BUKU SAKU HISAB RUKYAT

(Sin 36° 25' 58.22" : Cos (-)6° 10' : Cos 13°
Tan (-)6° 10' x Tan 13° 21' 54") = Shift °

DIREKTORAT PEMBINAAN SYARIAH DAN HISAB RUKYAT
DIREKTORAT URUSAN AGAMA ISLAM DAN PEMBINAAN SYARIAH
DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM
KEMENTERIAN AGAMA RI

TAHUN 2013

BUKU SAKU
HISAB RUKYAT

SUB DIREKTORAT PEMBINAAN SYARIAH DAN HISAB RUKYAT
DIREKTORAT URUSAN AGAMA ISLAM DAN PEMBINAAN SYARIAH
DIREKTORAT JENDERAL BIMBINGAN MASYARAKAT ISLAM
KEMENTERIAN AGAMA RI
TAHUN 2013

BUKU SAKU HISAB RUKYAT

Tim Penyusun :

Penanggung Jawab : Dr. H. Muchtar Ali, M. Hum
Ketua : Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag
Sekretaris : Ismail Fahmi, S.Ag
Anggota :
1. H. Jamaluddin M. Marki, Lc, M. Si
2. Dra. Hj. Syakirah
3. Anisah Budiwati, S. HI, M.Si
4. Siti Tatmainul Qulub, S. HI, M.Si
5. H. Zam Zam Kusumaatmaja, SE

Penerbit :
Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat
Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah
Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam

Cetakan Pertama, November 2013

ISBN : 978-602-14566-2-0
Ukuran : 13 x 19 cm, vi + 135

Dicetak Oleh :
CV. Sejahtera Kita
Jl. Hos Cokroaminoto No. 103 Ciledug – Tangerang
Telp. (021) 73451975

SAMBUTAN

Alhamdulillah, Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT bahwa Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama RI pada tahun Anggaran 2013 ini dapat menerbitkan buku Buku Saku Hisab Rukyat sebagai Penerus Kegiatan Dari Direktorat Peradilan Agama yang sejak berlakunya Peraturan Menteri Agama RI No 3 Tahun 2006 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Agama, Hisab Rukyat secara resmi ditangani oleh Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah

Kami harapkan agar buku Buku Saku Hisab Rukyat ini benar-benar dapat dimanfaatkan dan dijadikan rujukan bagi para ahli dan pecinta hisab rukyat di masyarakat dan Kantor Kementerian Agama pada khususnya. Kami mengharapkan saran dan masukan dari para pembaca dan ahli hisab rukyat, guna menyempurnakan penerbitan buku Buku Saku Hisab Rukyat yang akan datang.

Jakarta, September 2013

Direktur Urusan Agama Islam
dan Pembinaan Syariah

KEMENTERIAN AGAMA
DIREKTORAT JENDERAL
BIMBINGAN MASYARAKAT
ISLAM
REPUBLIK INDONESIA

Dr. H. Muchtar Ali, M.Hum

NIP. 19570408 198603 1 002

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT akhirnya buku "**Buku Saku Hisab Rukyat**" dapat kami selesaikan dan kami terbitkan sesuai dengan rencana semula dari Sub Direktorat Pembinaan Syariah dan Hisab Rukyat Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Kementerian Agama RI.

Buku Buku Saku Hisab Rukyat antara lain berisi tentang metode hisab arah kiblat, waktu sholat serta awal bulan qamariyah. Berikut juga dengan penjelasan aplikasi hisab dan rukyat dan tata cara pengecekan arah kiblat masjid serta dilengkapi dengan panduan contoh aplikasinya.

Besar harapan kami buku "**Buku Saku Hisab Rukyat**" yang ada di hadapan pembaca ini menjadi hal yang sangat penting karena menjadi buku acuan dan buku standar dalam melakukan hisab rukyat khususnya tentang pengukuran arah kiblat, perhitungan waktu shalat serta penentuan awal bulan qamariyah Kementerian Agama RI. Sehingga buku ini dapat menjadi acuan bagi masyarakat Indonesia secara luas dan ormas-ormas Islam serta lembaga falak pada khususnya.

Jakarta, September 2013

Kasubdit Pembinaan Syariah
Dan Hisab Rukyat

KEMENTERIAN AGAMA
DIREKTORAT JENDERAL
BIMBINGAN MASYARAKAT
ISLAM
REPUBLIK INDONESIA

Dr. H. Ahmad Izzuddin, M.Ag
NIP. 1972 05121999 03 1003

DAFTAR ISI

BAB I
SEPUTAR HISAB RUKYAT

BAB II
HISAB PRAKTIS ARAH KIBLAT

BAB III
HISAB PRAKTIS AWAL WAKTU SHALAT

BAB IV
FIQH DAN HISAB PRAKTIS AWAL BULAN QAMARIYAH

BAB I

SEPUTAR HISAB RUKYAT

A. Pengertian Ilmu Falak

Menurut bahasa, "falak" berasal dari bahasa Arab فلك yang mempunyai arti orbit atau lintasan benda-benda langit (*madar al-nujum*) (al-Jailany, t.th.: 3-4; Ma'luf, 1975: 132-133). Dengan demikian, ilmu falak didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang lintasan benda-benda langit, di antaranya Bumi, Bulan dan Matahari. Benda-benda langit tersebut berjalan sesuai orbitnya masing-masing. Dengan orbit tersebut dapat digunakan untuk mengetahui posisi benda-benda langit antara satu dengan yang lain.

Selain ilmu falak, ilmu ini juga disebut ilmu *rashd* karena memerlukan observasi (*pengamatan*). Menurut Howard R. Turner, oleh kaum Muslim abad pertengahan ilmu ini disebut ilmu *miiqaat*/sains penentu waktu, yaitu sains mengenai waktu-waktu tertentu yang diterapkan melalui pengamatan langsung dan menggunakan alat serta melalui perhitungan matematis dalam rangka menentukan shalat lima waktu, matahari tenggelam, malam, fajar, lewat tengah malam, dan sore. (Turner, 1997: 75) .

Ilmu falak di kalangan umat Islam juga dikenal dengan sebutan ilmu hisab, sebab kegiatan yang paling menonjol pada ilmu tersebut adalah melakukan perhitungan-perhitungan. Namun demikian, menurut penulis karena dalam ilmu falak pada dasarnya menggunakan dua pendekatan "*kerja ilmiah*" dalam mengetahui waktu-waktu ibadah dan posisi benda-benda langit, yakni pendekatan hisab (perhitungan) dan pendekatan rukyat (observasi) benda-benda langit,

maka idealnya penamaan ilmu falak ditinjau dari "*kerja ilmiah*"nya, disebut ilmu hisab rukyat, tidak disebut ilmu hisab (saja).

Ilmu falak juga dapat disebut ilmu astronomi, karena di dalamnya membahas tentang bumi dan antariksa (*kosmografi*). Perhitungan-perhitungan dalam ilmu falak berkaitan dengan benda-benda langit, walaupun hanya sebagian kecil dari benda-benda langit yang menjadi objek perhitungan. Karena secara etimologi, astronomi berarti peraturan bintang "*law of the stars*". Sebagaimana dikemukakan oleh Robert H. Baker bahwa:

> *"Astronomy the science of the stars, is concerned not morely with the star, but with all the celestial bodies with together comprise, the known physical universe. It deals with planets and their satellites, including the earth, of course with comets and meteor, with stars and the instellar material, with stars clusters, the system of the milky way, and the other systems which lie beyond the milky way".*[1]

Benda langit yang dipelajari oleh umat Islam untuk keperluan praktek ibadah adalah Matahari, Bulan, dan Bumi dalam tinjauan posisi-posisinya sebagai akibat dari gerakannya (*astromekanika*). Hal ini disebabkan

---

[1] Objek pembahasan ilmu bumi dan antariksa selain ilmu astronomi, terdapat ilmu astrologi (*ilmu nujum*). ilmu cosmogony, ilmu astrometry dan ilmu astrofisi. (Baker, 1953: 1-2; Curtis and Mallison, 1953: 246).

karena perintah-perintah ibadah dalam waktu dan cara pelaksanaannya hanya melibatkan posisi benda-benda langit tersebut.

B. Ruang Lingkup Pembahasan

Ilmu falak pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. *Theoretical astronomy* atau *ilmu falak ilmy*, yaitu ilmu yang membahas teori dan konsep benda-benda langit[2] yang meliputi:
   a. *Cosmogoni* yaitu teori tentang asal usul benda-benda langit dan alam semesta.
   b. *Cosmologi* yaitu cabang astrologi yang menyelidiki asal-usul struktur dan hubungan ruang waktu dari alam semesta.
   c. *Cosmografi* yaitu pengetahuan tentang seluruh susunan alam, penggambaran umum tentang jagad raya termasuk Bumi.
   d. *Astrometrik* yaitu cabang astronomi yang kegiatannya melakukan pengukuran terhadap benda-benda langit dengan tujuan mengetahui ukuran dan jarak antara satu benda langit dengan benda langit lainnya.
   e. *Astromekanik* yaitu cabang astronomi yang mempelajari gerak dan gaya tarik benda-benda langit dengan cara dan hukum mekanik.

---

[2] Objek pembahasan dalam ilmu ini (ilmu bumi dan antariksa) selain ilmu astronomi, terdapat ilmu Astrologi (*ilmu nujum*), ilmu cosmogony, ilmu astrometry dan ilmu astrofisik.

f. *Astrofisika* yaitu bagian astronomi tentang benda-benda angkasa dari sudut ilmu alam dan ilmu kimia.

2. *Practical astronomy/observational astronomy* atau *ilmu falak amaly* yaitu ilmu yang melakukan perhitungan untuk mengetahui posisi dan kedudukan benda-benda langit antara satu dengan yang lain. Inilah yang kemudian dikenal dengan ilmu falak atau ilmu hisab.

Pokok bahasan dalam ilmu falak meliputi penentuan waktu dan posisi benda langit (Matahari dan Bulan) yang diasumsikan memiliki keterkaitan dengan pelaksanaan ibadah umat Islam (*hablun mina Allah*). Sehingga pada dasarnya pokok bahasan ilmu falak berkisar pada (Izzuddin, 2003: 32-40):

1. Penentuan arah kiblat (*azimuth*) dan bayangan arah kiblat (*rashdul kiblat*)
2. Penentuan awal waktu shalat
3. Penentuan awal bulan (khususnya bulan Qamariyah atau Hijriyah)
4. Penentuan gerhana baik gerhana Matahari maupun gerhana Bulan.

Ilmu falak yang membahas penentuan arah kiblat secara garis besarnya adalah menghitung berapa besar sudut yang diapit oleh garis meridian yang melewati suatu tempat yang dihitung arah kiblatnya dengan lingkaran besar yang melewati tempat yang bersangkutan dan Ka'bah, serta menghitung jam berapa matahari itu memotong jalur menuju Ka'bah.

Sedangkan dalam penentuan waktu shalat pada dasarnya menghitung waktu ketika Matahari berada di titik kulminasi atas dan waktu ketika Matahari berkedudukan pada prediksi *pancer* pada awal waktu-waktu shalat. Penentuan awal bulan Qamariyah pada dasarnya adalah menghitung kapan terjadinya *ijtima'* (*konjungsi*), yakni di mana posisi Matahari dan Bulan berada pada satu bujur astronomi serta menghitung posisi Bulan tanggal satu (*hilal*)[3] ketika Matahari terbenam pada hari terjadinya konjungsi tersebut.

Dalam pokok bahasan penentuan gerhana, secara garis besar adalah menghitung waktu terjadinya kontak antara Matahari dan Bulan, yakni kapan Bulan mulai menutupi Matahari dan lepas darinya pada saat terjadi gerhana Matahari, dan kapan Bulan mulai masuk pada bayangan umbra Bumi serta keluar dari bayangan tersebut pada saat terjadi gerhana bulan.

Dengan melihat pokok bahasan dalam ilmu falak tersebut, kiranya tidak berlebihan jika dikatakan bahwa keberadaan ilmu falak menjadi sangat urgen bagi umat Islam, karena terkait erat dengan sah atau tidak sahnya ibadah umat Islam.

C. Dasar Ilmu Falak

Urgensi ilmu falak terhadap pelaksanaan ibadah umat Islam tersebut di atas, kiranya bukan tanpa dasar

---

[3] Bulan mempunyai beberapa istilah, bulan tanggal satu dinamakan *Hilal*, bulan tanggal 14-15 dinamakan *Badar*, sedangkan bulan tanggal 20-29 dinamakan *Qomar*.

hukum. Secara umum dasar hukumnya adalah sebagai berikut :

1. Dalam Al Qur'an disebutkan antara lain:
   a. Firman Allah s.w.t dalam QS. Ar-Rahman [55] ayat 5 :

      الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ

      "*Matahari dan bulan (beredar) menurut perhitungannya*". (QS. ar-Rahman [55]: 5).

   b. Firman Allah SWT dalam Q.S. Yunus [10] ayat 5:

      هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ

      "*Dialah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetapkannya manzilah-manzilah bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu* mengetahui *bilangan tahun dan perhitungan.*" (Q.S. Yunus [10]: 5).

   c. Firman Allah SWT dalam Q.S. al-Baqarah [2] ayat 189 :

      يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهِلَّةِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ

      "*Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit, katakanlah bulan sabit itu adalah tanda-tanda*

waktu bagi manusia dan (bagi ibadah) haji'. (Q.S. al-Baqarah [2]: 189).

d. Firman Allah SWT dalam Q.S. Yasin ayat [36] ayat 38-40 :

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ وَالْقَمَرَقَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّى عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ لَا الشَّمْسُ يَنبَغِيلَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ

"*Dan Matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan Yang* Maha *Perkasa lagi Maha Mengetahui. Dan telah Kami tetapkan bagi Bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah dia sampai ke manzilah yang terakhir) kembalilah dia sebagai bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi Matahari mendapatkan Bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya*" (Q.S. Yasin [36]: 38-40).

2. Dalam hadits-hadits, antara lain :

a. Hadits riwayat Ibn Sunni :

تَعَلَّمُوا مِنَ النُّجُوْمِ مَا تَهْتَدُوْنَ بِهِ فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالبَحْرِ ثُمَّ انْتَهُوْا (رواه ابن السنى)

"Pelajarilah keadaan bintang-bintang supaya kamu mendapat petunjuk dalam kegelapan darat dan laut, lalu berhentilah" (H.R. Ibn Sunni).

b. Hadits riwayat Imam Thabrani :

إِنَّ خِيَارَ عِبَادِ اللهِ الَّذِيْنَ يُرَاعُوْنَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لِذِكْرِاللهِ (رواه الطبرانى)

"Sesungguhya hamba-hamba Allah yang baik adalah yang selalu memperhatikan Matahari dan Bulan, untuk mengingat Allah" (H.R. Thabrani).

c. Hadits riwayat Imam Bukhari :

حَدَّثَنَا سَعِيْدُ بْنُ عَمْرٍو أَنَّهُ سَمِعَ ابْنَ عُمَرَ رَضِيَ اللهُ عَنْهُمَا عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنَّهُ قَالَ أَنَا أُمَّةٌ أُمِّيَّةٌ لاَنَكْتُبُ وَلاَنَحْسِبُ الشَّهْرَ هَكَذَا وَهَكَذَا يَعْنِى مَرَّةً تِسْعَةً وَعِشْرُوْنَ وَمَرَّةً ثَلاَثِيْنَ (رواه البخارى)

"Dari Said bin Amr bahwasanya dia mendengar Ibn Umar ra dari Nabi SAW. beliau bersabda : Sungguh bahwa kami adalah umat yang ummi, tidak mampu menulis dan menghitung umur bulan adalah sekian dan sekian yaitu kadang 29 hari dan kadang 30 hari." (H.R. Bukhari).

BAB II

HISAB PRAKTIS ARAH KIBLAT

A. Definisi Arah Kiblat

Kiblat berasal dari kata *istaqbala* yang semakna dengan *wajaha*, yang berarti menghadap (Munawir, 1997: 58). Kata *qiblah* berarti hadapan memiliki maksud suatu tempat di mana orang-orang menghadap kepadanya. Dalam kamus lain *qiblah* diartikan pula arah yang dalam bahasa Arab sering disebut *jihah* atau *syathrah* (Munawir, 1997: 1088 dan 770). Kiblat merupakan masalah penentuan arah menuju ke Ka'bah (*Baitullah*), yang berada di kota Mekah. Sehingga untuk mendapatkannya adalah dengan melakukan perhitungan dan pengukuran.

Kiblat didefinisikan sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya dalam melakukan shalat. Beberapa ahli falak mendefinisikan kiblat yakni di antaranya Slamet Hambali memberikan definisi arah kiblat yaitu arah menuju Ka'bah (Mekah) lewat jalur terdekat yang mana setiap muslim dalam mengerjakan shalat harus menghadap ke arah tersebut. Sedangkan yang dimaksud kiblat menurut Muhyiddin Khazin adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati ke Ka'bah (Mekah) dengan tempat kota yang bersangkutan. Ahmad Izzuddin mendefinisikan bahwa kiblat adalah penentuan arah yang dapat ditentukan dengan beberapa keilmuan yang berbeda dengan tujuan yang sama, seperti penentuan arah menggunakan teori trigonometri bola, teori geodesi, dan navigasi. Berdasarkan pada banyak pendefinisian di atas, maka

arah kiblat merupakan persoalan perhitungan dan pengukuran arah di permukaan Bumi untuk dapat menghadap ke Ka'bah di Masjidil Haram, Mekah Saudi Arabia.

B. Dasar Hukum Arah Kiblat

Para ulama' sepakat bahwa menghadap kiblat dalam melaksanakan shalat hukumnya adalah wajib karena merupakan salah satu syarat sahnya shalat, sebagaimana yang terdapat dalam dalil-dalil syara'. Adapun yang menjadi dasar hukum dari kewajiban ini di antaranya :

1. Dasar hukum Al-Qur'an

   a. Firman Allah SWT dalam Q.S. al-Baqarah [2] ayat 144 :

   قَدْ نَرى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِى السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَه وَإِنَّ الَّذِينَ اُوتُوا الْكِتَبَ لَيَعْلَمُونَ اَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِهِمْ وَمَا اللهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُون

   "Sungguh Kami (sering) melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke Kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Dan di mana saja kamu berada,

palingkanlah mukamu ke arahnya. Dan sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi al-Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan (QS. al-Baqarah [2]: 144).

b. Firman Allah SWT dalam Q.S. al-Baqarah [2] ayat 150 :

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلاَّ يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلاَّ الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلاَ تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلأُتِمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

"Dan dari mana saja kamu keluar (datang) maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram, dan di mana saja kamu semua berada maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka, dan takutlah kepada Ku. Dan agar Ku-sempurnakan nikmat-Ku atas kamu, dan

supaya kamu dapat petunjuk” (Q.S. al-Baqarah [2]: 50).

2. Dasar Hukum Hadits

   Sebagaimana yang terdapat dalam hadits-hadits Nabi Muhammad SAW yang menjelaskan tentang kiblat yakni:

   a. Hadits riwayat Imam Muslim :

   حَدَّثَنَا أَبُوْ بَكْرِ بْنِ شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ ثَابِتٍ عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللهِ صَلَّى اللهُ عَلَيهِ وَسَلَّمَ كَانَ يُصَلِّي نَحْوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ فَنَزَلَتْ " قَدْ نَرى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ" فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الفَجْرِ وَقَدْ صَلُّوا رَكْعَةً فَنَادَى أَلاَ إِنَّ القِبْلَةَ قَدْ حُوِّلَتْ فَمَالُوا كَمَا هُمْ نَحْوَ القِبْلَةِ. (رواه مسلم)

   “Bercerita Abu Bakar bin Abi Saibah, bercerita ‘Affan, bercerita Hammad bin Salamah, dari Tsabit dari Anas: “Bahwa sesungguhnya Rasulullah SAW (pada suatu hari) sedang Shalat dengan menghadap Baitul Maqdis, kemudian turunlah ayat “Sesungguhnya Aku melihat mukamu sering menengadah ke langit, maka sungguh Kami palingkan mukamu ke Kiblat yang kamu kehendaki. Palingkanlah

mukamu ke arah Masjidil Haram". Kemudian ada seseorang dari bani Salamah bepergian, menjumpai sekelompok sahabat sedang rukuk pada shalat fajar. Lalu ia menyeru "Sesungguhnya Kiblat telah berubah". Lalu mereka berpaling seperti kelompok Nabi, yakni ke arah Kiblat" (H.R. Muslim).

b. Hadits riwayat Imam Bukhari :

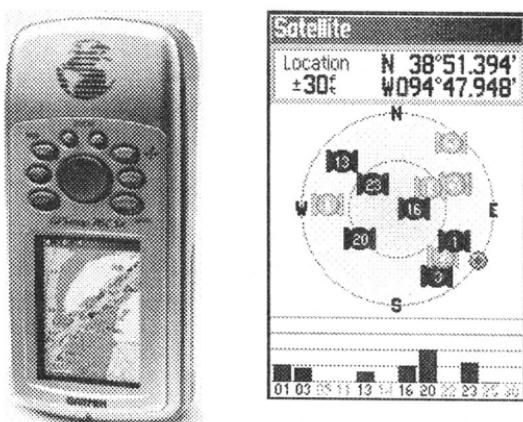
حَدَّثَنَا إِسْحَاقُ بْنُ مَنْصُورٍ أَخْبَرَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ نُمَيْرٍ حَدَّثَنَا عُبَيْدُ اللَّهِ عَنْ سَعِيدِ بْنِ أَبِي سَعِيدٍ الْمَقْبُرِيِّ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاةِ فَأَسْبِغْ الْوُضُوءَ ثُمَّ اسْتَقْبِلْ الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ (رواه البخاري)

"Ishaq bin Mansyur menceritakan kepada kita, Abdullah bin Umar menceritakan kepada kita, Ubaidullah menceritakan dari Sa'id bin Abi Sa'id al-Maqburiy dari Abi Hurairah r.a berkata Rasulullah SAW bersabda: " Bila kamu hendak shalat maka sempurnakanlah wudlu lalu menghadap kiblat kemudian bertakbirlah " (H.R. Bukhari).

Berdasarkan ayat Al Qur'an dan Hadits di atas dapat diketahui bahwa menghadap arah kiblat itu merupakan suatu kewajiban yang telah ditetapkan

dalam hukum atau syariat. Sehingga para ahli fiqh bersepakat mengatakan bahwa menghadap kiblat merupakan syarat sah shalat. Maka tiadalah kiblat yang lain bagi umat Islam melainkan Ka'bah di Baitullah di Masjidil Haram.

C. Penentuan Koordinat Geografis

Sebelum dilakukan pengukuran *azimuth* kiblat, perlu diketahui data titik koordinat Ka'bah dan tempat di permukaan bumi yang hendak diketahui. Di antara banyak metode yang bisa digunakan adalah:

1) GPS

GPS adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit. Alat ini biasanya digunakan dalam navigasi di laut dan udara agar setiap posisi kapal atau pesawat dapat diketahui oleh nahkoda atau pilot, yang kemudian dilaporkan kepada menara pengawas di pelabuhan atau bandara terdekat. Alat ini berfungsi memantau sinyal dari satelit untuk menentukan posisi tempat (koordinat geografis/lintang dan bujur tempat) di bumi. Adapun tipe GPS yang biasa digunakan yakni tipe *handheld* GPS yang bisa dibawa kemana-mana. Alat ini dikenal cukup akurat dalam menentukan data titik koordinat berdasarkan pada referensi *geoda* Bumi. Adapun cara mengoperasikan GPS yakni sebagai berikut :

a. Hidupkan GPS di tempat terbuka, tidak di dalam ruangan, terowongan, ataupun hutan yang lebat.

b. Tunggulah beberapa saat agar GPS menerima sinyal satelit untuk membuat konfigurasi data lintang dan bujur secara lengkap. Jumlah minimal satelit yang ditangkap yaitu empat dan ketinggian lokasi yang paling rendah akan menampilkan informasi koordinat yang akurat.

c. Sebagaimana gambar di bawah ini tampilan satelit menunjukkan posisi lintang dan bujur.

Gambar 1. Lintang dan bujur pada GPS

Dari gambar di atas terlihat data lintang dan bujur yakni N 39° 51.394' = artinya tempat yang bersangkutan terletak pada 39° 51.394' LU (lintang utara) dan W 94° 47.948' = Artinya tempat yang bersangkutan terletak pada 94° 47.948' BB (Bujur barat).

2) Tongkat Istiwa'

Metode penentuan titik koordinat menggunakan tongkat istiwa' ini memang cukup rumit karena membutuhkan ketelitian pengukur, namun bagi mereka yang tidak memiliki alat canggih, bisa menggunakan metode ini. Langkah-langkah yang harus ditempuh yakni:

a. Tegakkan sebuah tongkat (kayu, bambu atau besi) yang lurus, sepanjang 1 meter (100 cm), - *lebih panjang lebih baik* – tegak lurus dengan bumi. Tempat tersebut harus datar, terbuka dan tidak terhalang oleh sinar matahari sepanjang hari (untuk memastikan tegak lurusnya, gantungkan benang yang diberi pemberat di puncak tongkat tersebut).
b. Buat satu atau beberapa lingkaran dengan menjadikan tongkat sebagai satu titik pusat lingkaran. Dengan kata lain titik-titik pusat lingkaran tersebut berhimpit dengan berdirinya tongkat.
c. Perhatikan dan berilah tanda titik pada saat bayang-bayang ujung tongkat menyentuh lingkaran, pada pagi hari (sebelum dhuhur) dan sore hari (sesudah dhuhur). Jadi ada dua buah titik pada masing-masing lingkaran tersebut yaitu titik pada waktu pagi dan titik pada waktu sore.
d. Hubungkan kedua titik tersebut dengan sebuah garis lurus dan garis inilah yang menunjukkan arah timur-barat.

e. Buat garis tegak lurus[1] dengan garis arah timur-barat tersebut, dan garis ini menunjukkan arah utara-selatan.
f. Cocokkan jam yang akan dipakai dalam pengukuran ini dengan waktu standar di wilayah yang bersangkutan (WIB, WITA atau WIT).[2]
g. Perhatikan bayang-bayang tongkat tersebut saat berhimpit dengan garis arah utara-selatan (waktu kulminasi / menjelang waktu dhuhur).
h. Hal-hal yang harus diperhatikan

---

[1] Garis tegak lurus adalah garis yang membuat atau membentuk sudut siku-siku, bila garis a tegak lurus b berarti a dan b membentuk sudut siku-siku 90°.

[2] Waktu Indonesia Barat (WIB) sesungguhnya adalah waktu pada meridian (bujur) 105° BT, yang dijadikan waktu standar untuk Indonesia wilayah Barat adalah 7 jam lebih dahulu dari waktu *Greenwich* (GMT); sedangkan Waktu Indonesia Tengah (WITA) sesungguhnya adalah waktu pada meridian 120° BT, sama dengan 8 jam lebih dahulu dari GMT; dan Waktu Indonesia Timur (WIT) sesungguhnya adalah waktu pada meridian 135° BT, sama dengan 9 jam lebih dahulu dari GMT.

Sedangkan yang ikut dalam golongan WIB adalah seluruh Provinsi Sumatera, seluruh Provinsi Jawa dan Madura, seluruh Provinsi Kalimantan Barat, seluruh Provinsi Kalimantan Tengah. Sedangkan untuk WITA meliputi: seluruh Provinsi Kalimantan Timur, seluruh Provinsi Kalimantan Selatan, seluruh Provinsi Bali, seluruh Provinsi Nusa Tenggara Barat, Seluruh Provinsi Nusa Tenggara Timur, seluruh Provinsi Timur-Timur, seluruh Provinsi Sulawesi. Sedangkan yang ikut dalam WIT adalah seluruh Provinsi Maluku, seluruh Provinsi Papua, ini berdasarkan keputuan Presiden RI nomor 41 tahun 1987 tentang pembagian wilayah RI menjadi tiga wilayah. Sebagaimana pasal 1 Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1987.

1. Catat jam saat itu dengan teliti, misalnya jam 11 : 40 : 17
2. Ukur panjang bayang-bayang tersebut. Misalkan panjang bayang-bayang tersebut adalah 33.20 cm.
3. Perhatikan arah bayang-bayang tersebut, apakah berada di sebelah utara atau sebelah selatan tongkat. Apabila bayang-bayang kulminasi tersebut berada di sebelah selatan tongkat, maka hal ini berarti bahwa tempat pengukuran berada di sebelah selatan matahari dan demikian pula sebaliknya.

i. Lihat data *Equation of Time/Daqaiqut Tafawut* (perata waktu). Misalkan pengukuran dilakukan tanggal 25 April 2013, Equation of Time saat itu menunjukkan $0^j\ 2^m\ 01^d$.[3]

j. Jadi pada tanggal 25 April 2013 meridian-pass terjadi pada jam 12 - ($0^j\ 2^m\ 01^d$) =11 :57 : 59.[4] Dengan demikian ada perbedaan 11 : 57 : 59 - 11 : 36 : 17.67 = $0^j\ 21^m\ 41.33^d$ antara saat matahari berkulminasi di tempat pengukuran dan saat matahari berkulminasi di bujur WIB (105°). Di lokasi pengukuran matahari berkulminasi lebih

---

[3] Diambil dari data matahari pada *Ephemeris* tanggal 25 April 2013 pada jam 12:00 WIB atau jam 05:00 GMT.

[4] Data ini menunjukkan "saat matahari berkulminasi atas" pada setiap tempat di bumi menurut waktu setempat (*Local Mean Time* = LMT). Jadi pada saat meridian matahari akan berkulminasi atas pada jam 12 : 03 : 36, termasuk pada meridian 105° BT (Bujur Timur). Karena pada 105° BT itu LMT = WIB, berarti matahari akan berkulminasi disana pada jam 11: 36 : 17.67 WIB.

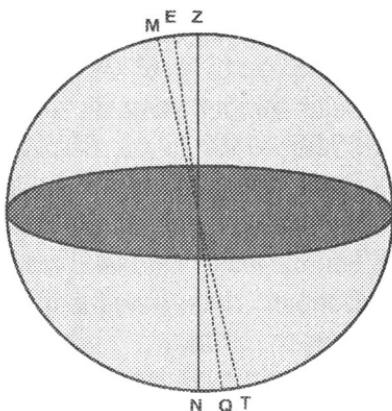
dahulu 23 menit 19 detik daripada bujur di WIB. Hal ini berarti bahwa lokasi pengukuran berada di sebelah timur bujur WIB dengan perbedaan $0^j\ 21^m\ 41.33^d$ x 15 = 5° 25' 19.95". Dengan demikian bujur tempat yang diukur adalah 105° + 5° 25' 19.95" =110° 25' 19" BT.

k. Pada langkah di atas, telah diukur panjang bayang-bayang tongkat pada saat matahari berkulminasi, yaitu 44.9 cm.

   Dengan data ini dapat dihitung jarak zenith dengan rumus :

   $$\text{Cotan zm} = \frac{\text{panjang tongkat}}{\text{panjang bayang-bayang}}$$

   $$\text{Cotan zm} = \frac{44.9}{16.3} = 19.95236295$$

   Jadi zm = 19° 57' 08.51" (*zm adalah jarak matahari ke titik zenith*).

l. Hitung data deklinasi matahari pada tanggal 25 April 2013 tersebut. Data deklinasi matahari pada tanggal tersebut menunjukan angka 12° 57' 48.44".[5]

m. Perhatikan gambar berikut :

[5] Deklinasi ini diambil dari data matahari dalam *Ephimeris* Tanggal 02 April 2013 pada jam 11:00 WIB atau jam 04:00 GMT.

Gambar 2. Deklinasi Matahari dan Jarak Zenith

Keterangan :

EQ = *Equator* (Khatulistiwa)
EM = Deklinasi[6] Matahari
M = Matahari
ZM = Jarak Zenith
Z = Titik Zenith

Dari gambaran pengamatan di atas dapat dibuat kesimpulan beberapa point yaitu :

a. Tempat pengukuran (*titik zenith*) berada di sebelah selatan matahari.
b. Jarak matahari – *equator* (deklinasi) lebih kecil dari jarak Matahari – zenith (zm).

[6] Deklinasi adalah jarak antara lintasan semua harian benda-benda dengan ekuator langit diukur dengan derajat ke utara (*positif*) dan ke selatan (*negatif*) masing-masing 90°. Sudut antara garis meridian (arah utara geografi) dengan arah jarum kompas (arah utara magnetik).

c. Matahari berada di sebelah utara *equator* (karena matahari berdeklinasi utara / positif).

Dari gambar dapat dihitung bahwa :

Lintang tempat = jarak zenith - deklinasi matahari.

ZE = ZM - EM

ZE = 19° 57' 08.51" - 12° 57' 48.44"

= 06° 59' 20.07"

Karena titik zenith berada di selatan *equator* berarti tempat itu berlintang selatan. Sehingga lintang tempat yang diukur adalah 06° 59' 20.07" LS.

3) Theodolite

Theodolite adalah alat ukur semacam teropong yang dilengkapi dengan lensa, angka-angka yang menunjukkan arah *(azimuth)* dan ketinggian dalam derajat dan *water-pass*. Metode ini hampir sama dengan langkah kerja tongkat istiwa' yakni dengan cara mengukur posisi matahari pada saat ketika matahari berkulminasi. Untuk menentukan lintang dan bujur tempat dengan theodolite, dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Pasanglah theodolite pada *tripot* (tiang), dengan benar dan dengan memperhatikan keseimbangan *water-pass*nya, agar tegak lurus dengan titik pusat bumi. Juga perlu diperhatikan bahwa pemasangan ini harus dilakukan di suatu tempat datar dan tidak terlindung dari sinar matahari. Dan

pasang pula benang dengan pemberat di bawah theodolite tersebut.

b. Tunggu saat bayang-bayang benang yang bergantung di bawah theodolite itu berhimpit dengan garis utara selatan. Perhatikan bayang-bayang tersebut apakah berada di sebelah utara atau di sebelah selatan tongkat. Apabila bayang-bayang kulminasi tersebut berada di sebelah selatan tongkat, hal ini berarti tempat pengukuran berada di sebelah selatan matahari, demikian pula sebaliknya.

c. Bidiklah titik pusat matahari pada saat itu, dan catat jam berapa saat itu. Misalkan jam 11: 40: 17 WIB.

d. Lihat data *Equation of Time / Daqaiqut Tafawut* (perata waktu). Misalkan pengukuran dilakukan tanggal 02 April 2005, *Equation of Time* saat itu menunjukkan $-0^j\ 3^m\ 37^d$.[7] Jadi pada tanggal 02 April 2005 *meridian-pass* terjadi pada jam 12 - ($-0^j\ 3^m\ 37^d$) = 12 : 03 : 37. Data ini menunjukkan "*saat matahari berkulminasi atas*" pada setiap tempat di bumi menurut waktu setempat (*Local Mean Time = LMT*). Jadi pada saat meridian matahari akan berkulminasi atas pada jam 12 : 03 : 37, termasuk pada meridian 105° BT (bujur timur). Karena pada 105° BT itu *Local Mean Time* = WIB, berarti

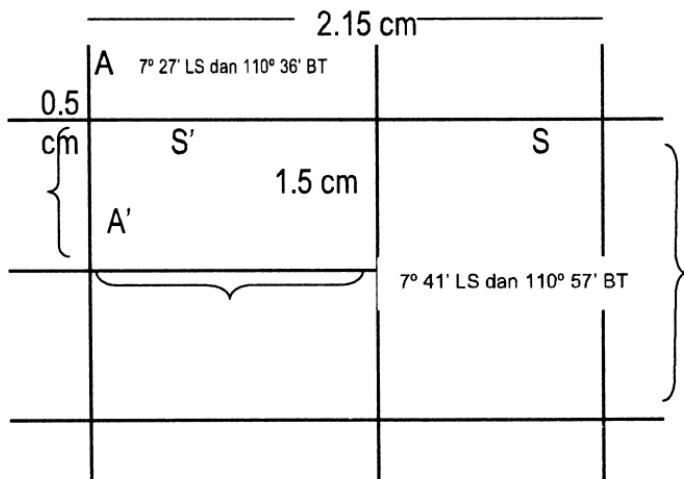
---

[7] Diambil dari data matahari dalam *Ephemeris* Tanggal 02 April 2005 pada jam 11:00 WIB atau jam 04:00 GMT. Juga dapat diambil dari Kitab *al-Khulasotul Wafiyah* karangan KH. Zubair al-Jaelany halaman 217, (Izzuddin, 2006: 8).

matahari akan berkulminasi di sana pada jam 12 : 03 : 37 WIB. Dengan demikian ada perbedaan 12 : 03 : 37 – 11 : 40 : 17=0^j 23^m 20^d antara saat matahari berkulminasi di tempat pengukuran dan saat matahari berkulminasi di bujur WIB (105°). Di lokasi pengukuran matahari berkulminasi lebih dahulu 23 menit 20 detik daripada bujur di WIB. Hal ini berarti bahwa lokasi pengukuran berada disebelah timur bujur WIB dengan perbedaan 0^j 23^m 20^d x 15° = 5° 50' 0". Dengan demikian bujur tempat yang diukur adalah 105° + 5° 50' 0"=110° 50' 0" BT.

e. Catat penunjukan "V" pada *theodolite*. Misalkan V=77° 31' 11.04". Ini menunjukkan bahwa tinggi matahari pada saat itu (saat *kulminasi*) adalah 77° 31' 11.04". Dengan demikian *zenith* matahari pada saat itu adalah 90° - 77° 31' 11.04"=12° 28' 48.96".
f. Cari data deklinasi matahari pada jam 11:00 WIB atau jam 04:00 GMT tanggal 02 April 2013 tersebut. Data deklinasi matahari menunjukkan angka 12° 57' 48.44".[8]
g. Dari pengukuran ini diperoleh perhitungan bahwa Lintang tempat = jarak zenith - deklinasi Matahari
ZE = ZM - EM
ZE = 19° 57' 08.51" - 12° 57' 48.44"
= 06° 59' 20.07"

[8] Deklinasi ini diambil dari data matahari dalam *Ephimeris* Tanggal 02 April 2013 pada jam 11:00 WIB atau jam 04:00 GMT.

Karena titik zenith berada di selatan *equator* berarti tempat itu berlintang selatan. Sehingga lintang tempat yang diukur adalah 06° 59' 20.07" LS.

4) Menggunakan Peta

Metode ini bisa digunakan manakala cara di atas tidak dapat dilakukan. Seseorang dapat menghitung titik koordinat tersebut dengan cara mengetahui data titik koordinat dua kota yang berdekatan, kemudian dapat diperoleh selisih dari titik koordinat kota tersebut dengan diketahui jaraknya. Langkah-langkah yang harus di tempuh adalah :

1. Mencari koordinat dua buah kota terdekat dengan tempat yang akan di cari (S). Misalkan kota A berkoordinat 7° 27' lintang Selatan dan 110° 36' bujur Timur, dan kota B berkoordinat 7° 41' lintang Selatan dan 110° 57' bujur Timur.

2. Perhatikan gambar di bawah ini :

Gambar 3. Peta untuk menentukan lintang dan bujur

3. Ukur jarak A – B'. misalkan = 2.15 cm. Selisih bujur kota A dan B = 110° 57' - 110° 36' = 0° 21'. Kemudian ukur jarak S – S', misalkan = 1.5 cm.
   Perhitungan :
   Bujur kota A = 110° 36'
   Selisih bujur kota A dan S = 1.5/2.15 x 0° 21'
   = 00° 14' 39"
   Dengan demikian bujur kota S = 110° 36' + 00° 14' 39"
   = 110° 50' 39"

4. Ukur jarak A – A', misalkan 1,4 cm. Selisih lintang kota A dan B = 7° 41' - 7° 27' = 0° 14'.
   Kemudian ukur jarak A – S', misalkan 0.5 cm.
   Perhitungan :
   Lintang kota A = 7° 27'
   Selisih lintang kota A dan S = 0.5/1.4 x 0° 14' = 0° 5'
   Dengan demikian bujur kota S = 7° 27' + 0° 5' = 7° 32'

5) Melihat Buku

Salah satu alternatif terakhir untuk mendapatkan data lintang dan bujur tempat di permukaan Bumi yakni melihat daftar bujur dan lintang tempat yang ada pada beberapa literatur seperti buku-bukiu ilmu falak atau salah satu atlas seperti atlas *DER GEHELE*, oleh *PR BOS – JF. NERMEYER, JB. WOLTER* – GRONINGEN, Jakarta, 1951. Cara ini merupakan cara yang paling mudah untuk mencari koordinat geografis (lintang dan bujur) suatu tempat, yakni dengan cara melihat atau mencari dalam daftar yang tersedia dalam buku-buku yang ada. Meskipun demikian, cara ini ternyata mempunyai beberapa kelemahan antara lain :

1. Tidak semua tempat di bumi ini ada dalam daftar tersebut. Daftar tersebut biasanya hanya memuat koordinat geografis kota-kota penting saja. Misalnya kota Surakarta dengan Lintang 7° 32' LS dan Bujur 110° 50' BT. Adapun untuk kota-kota atau tempat-tempat yang tidak terdapat dalam

daftar tersebut, maka harus diukur atau dihitung sendiri.

2. Tidak ada kejelasan bagi penggunanya, di titik mana angka koordinat geografis tersebut berlaku. Misalnya kota Surakarta dengan lintang 7° 32' LS dan Bujur 110° 50' BT.

D. Perhitungan *Azimuth* Kiblat

Secara historis, cara atau metode penentuan arah kiblat di Indonesia telah mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Perkembangan penentuan arah kiblat ini dapat dilihat dari alat-alat yang dipergunakan untuk mengukurnya, seperti *tongkat istiwa'*[9], *rubu' mujayyab,*[10] *kompas, dan theodolite*. Selain itu, sistem perhitungan yang dipergunakan juga mengalami perkembangan, baik mengenai data koordinat maupun sistem ilmu ukurnya yang sangat terbantu dengan adanya alat bantu perhitungan seperti *kalkulator scientific* maupun alat bantu pencarian data koordinat yang semakin canggih seperti *GPS* (*Global Positioning System*).

---

[9] *Tongkat istiwa* berfungsi sebagai alat bantu untuk menentukan arah utara-selatan sejati dengan memanfaatkan bantuan sinar matahari sebelum dilakukan penentuan arah kiblat dengan azimuth kiblat atau sudut yang menunjukkan arah kiblat. Juga berfungsi sebagai alat bantu dalam penentuan arah kiblat dengan memanfaatkan bayang-bayang matahari atau rashdul kiblat.

[10] *Rubu' Mujayyab* berfungsi sebagai alat bantu untuk menentukan arah kiblat dengan azimuth kiblat atau sudut yang menunjukkan arah kiblat.

Adapun perhitungan untuk mendapatkan sudut kiblat yaitu disebut pula azimuth kiblat. Azimuth kiblat dihitung dari titik utara sampai dengan kiblat (Ka'bah). Untuk menentukan azimuth kiblat ini diperlukan beberapa data, antara lain:

a. Lintang Tempat/ *'Ardlul Balad* daerah yang kita kehendaki.

   Lintang tempat/*'ardlul balad* adalah jarak dari daerah yang kita kehendaki sampai dengan khatulistiwa diukur sepanjang garis bujur. Khatulistiwa adalah lintang 0° dan titik kutub bumi adalah lintang 90°. Jadi nilai lintang berkisar antara 0° sampai dengan 90°. Di sebelah Selatan khatulistiwa disebut Lintang Selatan (LS) dengan tanda negatif (-) dan di sebelah Utara khatulistiwa disebut Lintang Utara (LU) diberi tanda positif (+).

b. Bujur Tempat/ *Thulul Balad* daerah yang kita kehendaki.

   Bujur tempat atau *thulul balad* adalah jarak dari tempat yang dikehendaki ke garis bujur yang melalui kota *Greenwich* dekat London, barada di sebelah barat kota *Greenwich* sampai 180° disebut Bujur Barat (BB) dan di sebelah timur kota *Greenwich* sampai 180° disebut Bujur Timur (BT).

c. Lintang dan Bujur Kota Mekah (*Ka'bah*)

   Besarnya data Lintang Mekah adalah 21° 25' 21.17" LU dan Bujur Mekah 39° 49' 34.56" BT.[11]

---

[11] Data lintang dan bujur Ka'bah ini merupakan data yang dihasilkan dari pengukuran yang dilakukan oleh penulis dalam suatu kesempatan, tepatnya ketika menunaikan ibadah haji tahun 2007. Pengukuran tersebut

Menentukan arah kiblat hanya masalah arah yaitu ke arah Ka'bah (*Baitullah*) di kota Mekah yang dapat diketahui dari setiap titik di permukaan bumi ini, dengan berbagai cara yang nyaris dapat dilakukan oleh setiap orang. Di sini penulis akan menyampaikan cara mengetahui arah kiblat yang praktis dengan mengetahui hisabnya yang praktis pula.

Adapun rumus perhitungan Azimuth Kiblat yakni menggunakan rumus :

$$\text{Cotan } B = \text{Tan } \Phi^m \times \text{Cos } \Phi^x \div \text{Sin } C - \text{Sin } \Phi^x \div \text{Tan } C$$

Keterangan :

B adalah arah kiblat. Jika hasil perhitungan positif maka arah kiblat terhitung dari titik utara, dan jika

---

dilaksanakan pada hari Selasa 04 Desember 2007 pukul 13.45 sampai 14.30 LMT menggunakan GPSmap Garmin 76CS dengan sinyal 6 sampai 7 satelit. Dan data ini yang penulis gunakan dalam berbagai pengukuran arah kiblat ataupun pelatihan-pelatihan tentang arah kiblat.

Varian data titik koordinat Ka'bah sangat beragam. Hasil penelitian Drs. H. Nabhan Maspoetra tahun 1994 dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS)* menyebutkan bahwa lintang Makkah sebesar 21° 25' 14.7" LU dan Bujur Makkah sebesar 39° 49' 40" BT. Sedangkan Hasil Penelitian Sa'adoeddin Djambek tahun 1972 menyebutkan bahwa Lintang Makkah adalah 21° 25' LU dan Bujur Makkah sebesar 39° 50' BT. Penelitian titik koordinat Ka'bah juga dilakukan oleh Tim KK Geodesi yang mengambil inisiatif untuk melakukan pengukuran langsung dalam sistem WGS 84 yang dikoordinir Joenil Kahar yang menggunakan receiver GPS tipe navigasi Magellan GPS-3000 pada saat menunaikan ibadah haji. Kemudian diukur ulang oleh Dr. Hasanuddin Z. Abidin menggunakan Garmin E MAP dengan data lintang 21° 25' 21.5" LU dan bujur 39° 49' 34.5" BT. Sedangkan dalam daftar lintang dan bujur Kota-Kota penting di Dunia oleh Offset Yogyakarta menyebutkan bahwa Lintang Makkah 21° 30' LU dengan Bujur Makkah 39° 58' BT.

hasil negatif maka arah kiblat terhitung dari titik selatan.

Φ^m adalah lintang Mekah, yaitu 21° 25' 21.17" LU

Φ^x adalah lintang tempat kota yang akan diukur arah kiblatnya

C adalah jarak bujur, yaitu jarak bujur antara bujur Ka'bah dengan bujur tempat kota yang yang akan diukur arah kiblatnya. Sedangkan bujur (λ^m) Mekah adalah sebesar 39° 49' 34.56" BT.

Dalam hal ini berlaku ketentuan untuk mencari jarak bujur (C) adalah sebagai berikut :

1. $BT^x > BT^m$; $C = BT^x - BT^m$.
2. $BT^x < BT^m$; $C = BT^x - BT^m$.
3. $BB^x <$ BB 140° 10' 20" ; $C = BB^x + BT^m$.
4. $BB^x >$ BB 140° 10' 20" ; $C = 360 - BB^x - BT^m$.

Jika ketentuan yang dipakai untuk mencari nilai C adalah ketentuan 1 atau 2 atau 4 maka arah kiblat adalah arah barat, namun jika ketentuan di atas yang digunakan adalah ketentuan 3 maka arah kiblat adalah arah timur.

Contoh 1:

Hitung dan tentukan arah kiblat untuk kota Jakarta, diketahui BT Semarang (λ^x) = 106° 49' dan lintang Semarang (Φ^x) = -6° 10', sedangkan BT Mekah (λ^m) = 39° 49' 34.56" dan lintang Mekah (Φ^m) = 21° 25' 21.17"

Jawab :

λ^x = 106° 49', Φ^x = -6° 10', λ^m = 39° 49' 34.56", Φ^m = 21° 25' 21.17".

Ketentuan yang digunakan untuk mencari C adalah ketentuan 1 karena kota yang dicari memiliki Bujur Timur (BT^x) yang nilainya lebih besar dari nilai Bujur Timur Mekah (BT^m), maka :

$C = BT^x - BT^m$

$= 106° 49' - 39° 49' 34.56"$

$= 66° 59' 25.44"$

Selanjutnya kita menghitung besar arah kiblat dengan rumus :

Cotan B = Tan Φ^k x Cos $\Phi^x \div$ Sin C – Sin $\Phi^x \div$ Tan C

Cotan B = Tan 21° 25' 21.17" x Cos -6° 10' ÷ Sin 66° 59' 25.44" – Sin -6° 10' ÷ Tan 66° 59' 25.44" = 64° 51' 14.04" U-B

Cara pejet Kalkulator fx 350 MS:

Shift Tan (1 ÷ (Tan 21° 25' 21.17" x Cos (-) 6° 10' ÷ Sin 66° 59' 25.44" – Sin (-) 6° 10' ÷ Tan 66° 59' 25.44")) = Shift ° = 64° 51' 14.04" (UB)

Arah dari utara ke barat (UB) diperoleh karena nilai dari B adalah positif sehingga menunjukkan arah utara, dan karena dalam mencari nilai C dengan menggunakan ketentuan 1 maka arah Kiblat menuju arah barat, maka arah kiblat adalah 64° 51' 14.04" UB (dari utara ke arah barat).

Contoh 2 :

Hitung dan tentukan arah kiblat di tempat X. diketahui $BB^x = 100° 50'$, $\Phi^x = -70° 40'$.

Jawab :

Ketentuan yang digunakan untuk mencari C adalah ketentuan ke-3 karena kota yang dicari memiliki Bujur Barat (BB^x) nilai lebih kecil dari BB 140° 10' 20", maka :

C = $BB^x + BT^m$
= 100° 50' + 39° 49' 34.56"
= 140° 39' 34.56"

Selanjutnya kita menghitung besar arah kiblat dengan rumus :

Cotan B = Tan Φ^m x Cos $\Phi^x \div$ Sin C – Sin $\Phi^x \div$ Tan C

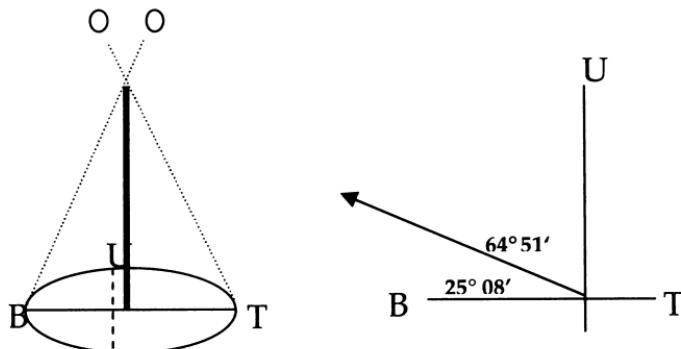
Cotan B = Tan 21° 25' 21.17" x Cos (-) 70° 40' ÷ Sin 140° 39' 34.56" – Sin (-) 70° 40' ÷ Tan 140° 39' 34.56" = - 46° 34' 48.98" (S-T)

Cara pejet Kalkulator fx 350 MS :

Shift Tan (1 ÷ (Tan 21° 25' 21.17" x Cos (-) 70° 40' ÷ Sin 140° 39' 34.56" – Sin (-) 70° 40' ÷ Tan 140° 39' 34.56")) = Shift °= - 46° 34' 48.98" (ST)

Arah dari selatan ke timur (ST) didapat karena nilai dari B adalah negatif maka menunjukkan arah Selatan, dan karena dalam mencari nilai C dengan menggunakan ketentuan ke-3 maka arah kiblat menuju arah timur, maka arah kiblat adalah -46° 34' 48.98" ST (dari selatan ke arah timur).

E. Penentuan Utara Sejati

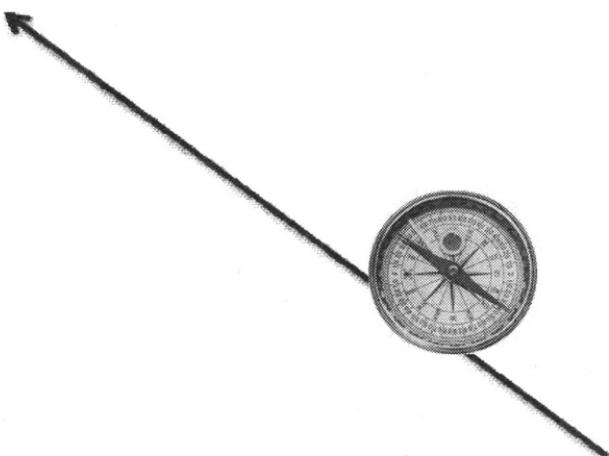
Sebelum menerapkan sudut kiblat, perlu diketahui titik utara sejati untuk mempermudah pengukuran. Penentuan utara sejati ini terdiri dari dua cara yakni menggunakan tongkat istiwa' dan kompas. Adapun metode-metode tersebut yakni sebagaimana penjelasan berikut ini :

1) Tongkat istiwa'

Cara ini dapat disebut metode paling mudah, murah dan teliti karena metode ini menggunakan matahari secara langsung. Adapun langkah-langkahnya adalah:

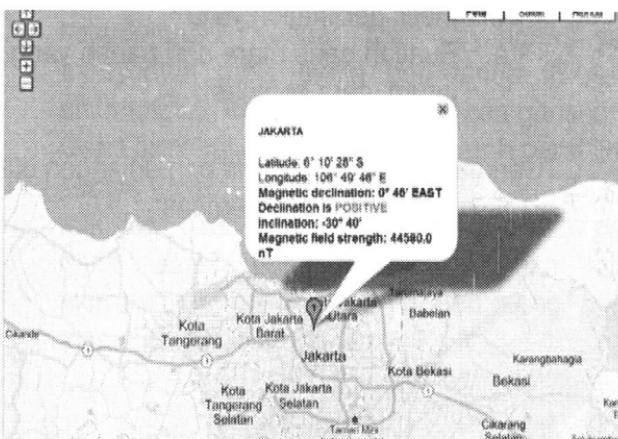
a. Tancapkan sebuah tongkat lurus pada sebuah pelataran datar yang berwarna putih cerah. Misal panjang tongkat 30 cm diameter 1 cm (umpamanya). Ukurlah dengan lot dan atau waterpas sehingga pelataran ditemukan benar-benar datar dan tongkat betul-betul tegak lurus terhadap pelataran.
b. Lukislah sebuah lingkaran berjari-jari sekitar 20 cm berpusat pada pangkal tongkat.
c. Amati dengan teliti bayang-bayang tongkat beberapa jam sebelum tengah hari sampai sesudahnya. Semula tongkat akan mempunyai bayang-bayang panjang menunjuk ke arah barat. Semakin siang, bayang-bayang semakin pendek lalu berubah arah sejak tengah hari. Kemudian semakin lama bayang-bayang akan semakin panjang lagi menunjuk arah timur.

Dalam perjalanan seperti itu, ujung bayang-bayang tongkat akan menyentuh lingkaran 2 kali pada 2 tempat, yaitu sebelum tengah hari dan sesudahnya. Kedua titik bayangan yang menyentuh garis maka beri tanda titik, lalu dihubungkan satu sama lain dengan garis lurus. Garis tersebut merupakan garis arah barat timur secara tepat.

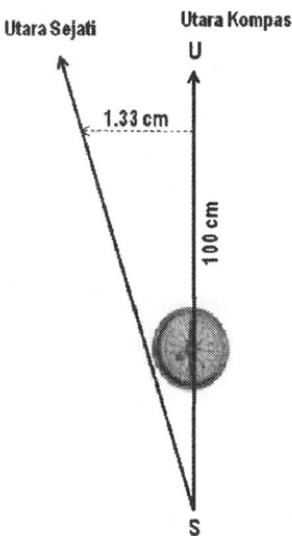
d. Lukislah garis tegak lurus (90 derajat) pada garis barat timur tersebut, maka akan memperoleh garis utara selatan yang persis menunjuk titik *utara sejati.*

Gambar 4
Tongkat Istiwa' untuk menentukan Utara Sejati (kiri), dan Peta Kiblat (kanan)

2) **Kompas**

Kompas adalah alat penunjuk arah mata angin. Jarum kompas yang terdapat pada kompas ini terbuat dari logam magnetis yang dipasang

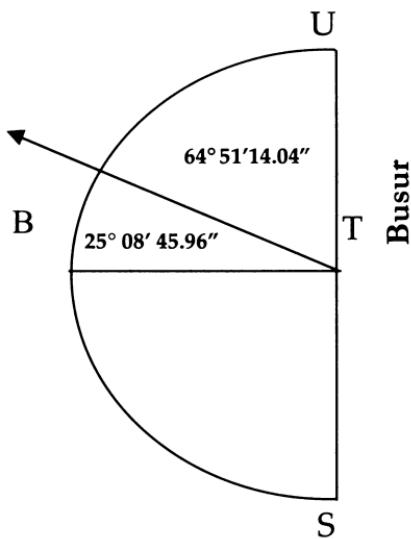
sedemikian rupa sehingga mudah bergerak menunjukkan arah utara. Langkah-langkah penentuan arah utara dengan menggunakan magnetic declination yaitu :

a. Buatlah garis utara dari panah yang ditunjukkan jarum utara kompas.

Gambar 5. Membuat garis perpanjangan utara selatan kompas

b. Cari deklinasi magnetik di www.magnetic-declination.com.

Gambar 6. Tampilan Software deklinasi magnetik Jakarta

Diketahui dari website tersebut bahwa deklinasi magnetik Jakarta adalah 0^{o} 46' East (Positif). Hal ini berarti bahwa utara magnetik kota Jakarta berada pada 0^{o} 46' di sebelah timur utara sejati.

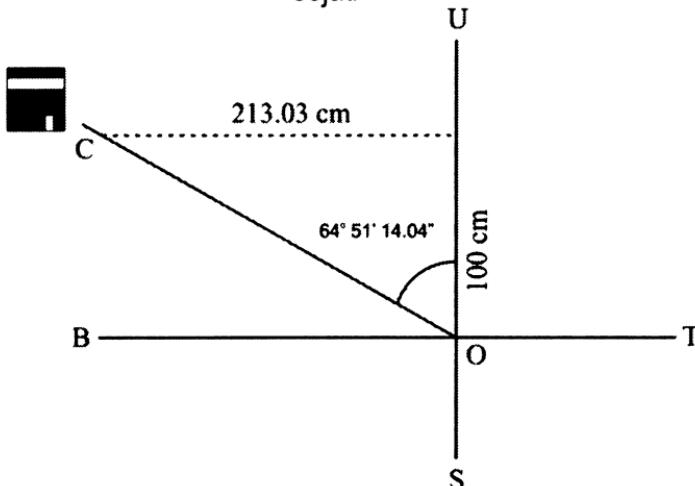
c. Setelah diketahui magnetic declination Jakarta, buatlah hitungan matematis dari utara kompas. Deklinasi magnetik berada di 0^{0} 46' dari utara sejati, sehingga untuk mendapatkan utara sejati tarik garis ke arah barat dari utara kompas, dengan panjang garis Utara-Selatan kompas, misal 100 cm sehingga, tan 0^{0} 46' x 100 cm = 1,338165626 cm (dibulatkan menjadi 1,33 cm)

Gambar 7. Mengoreksi utara kompas dengan deklinasi magnetik

F. Pengukuran Arah Kiblat

1. Busur Derajat

Busur derajat atau yang sering dikenal dengan nama busur merupakan alat pengukur sudut yang berbentuk setengah lingkaran (sebesar 180°) atau bisa berbentuk lingkaran (sebesar 360°). Arah kiblat dapat diperoleh dengan memposisikan busur derajat sejajar utara selatan. Kemudian membuat

garis kiblat 25° 08' 45.96" dari titik barat ke utara atau 64° 51' 14.04".

Gambar 8. Busur Derajat untuk Menentukan Arah Kiblat

2. **Segitiga Kiblat**

   Menggunakan garis segitiga siku yakni setelah ditemukan arah utara selatan maka buat garis datar, misal 100 cm (sebut saja titik A sampai B). Kemudian dari titik B, dibuat garis persis tegak lurus ke arah barat (sebut saja B sampai C). Dengan mempergunakan perhitungan geneometris, yakni Tan 64° 51' 14.04" x 100 cm, maka akan diketahui panjang garis ke arah barat (titik B sampai titik C) yakni 213.0307729 cm. Kemudian kedua ujung garis titik A ditemukan dengan garis

titik C jika dihubungkan membentuk garis dan itulah garis arah Kiblat.

Gambar 9. Garis arah kiblat setelah diketahui utara sejati

3. Rashdul Kiblat

Rashdul kiblat adalah ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk arah kiblat. Sebagaimana dalam kalender menara Kudus KH Turaichan ditetapkan tanggal 27 atau 28 Mei dan tanggal 15 atau 16 Juli pada tiap-tiap tahun sebagai "*Yaumi Rashdil Kiblat*".[12] Namun demikian pada hari-hari selain

[12] Dengan cara mengamati matahari tepat berada di atas Ka'bah. Di mana menurut perhitungan setiap tanggal 28 Mei (untuk tahun bashitoh) atau 27 Mei (untuk tahun kabisat) pada pukul 16. 17. 58.16 WIB, dan juga pada

tersebut mestinya juga dapat ditentukan jam rashdul kiblat atau arah kiblat dengan bantuan sinar matahari. Perlu diketahui bahwa jam rashdul kiblat tiap hari mengalami perubahan karena terpengaruh oleh deklinasi matahari. Metode ini menurut penulis dapat diberi istilah *As-Syamsu fi Madaril Qiblah*.

Penentuan arah kiblat ditentukan berdasarkan bayang-bayang sebuah tiang atau tongkat pada waktu tertentu. Alat yang dipergunakan antara lain adalah bencet, *miqyas* atau tongkat istiwa. Metode ini berpedoman pada posisi matahari persis (atau mendekati persis) pada titik zenit Ka'bah. Posisi lintang Ka'bah yang lebih kecil dari nilai deklinasi maksimum matahari menyebabkan matahari dapat melewati Ka'bah sehingga hasilnya diakui lebih akurat dibandingkan dengan metode-metode yang lain.

Peristiwa Rashdul Kiblat dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu :

1. Rashdul kiblat local

   Rashdul kiblat lokal dapat diperhitungkan dengan beberapa rumus. Rumus pertama: Cotg A = Sin LT x Cotg AQ, kemudian dihitung dengan rumus ke dua yaitu Cos B = Tan Dekl x Cotg LT x Cos A = + A.

   Setelah itu dikonversi sesuai dengan waktu daerahnya masing-masing.

---

tanggal 15 Juli (untuk tahun bashitoh) atau 16 Juli (untuk tahun kabisat) pada pukul 16. 26. 12.11 WIB.

2. Rashdul kiblat global.

Sedangkan Rashdul kiblat global terjadi dalam satu tahun sebanyak dua kali, yaitu pada setiap tanggal 27 Mei (tahun kabisat) atau 28 Mei (tahun bâsithah) pada pukul 11:57 LMT (Local Mean Time) dan pada tanggal 15 Juli (tahun kabisat) atau 16 Juli (tahun bâsithah) pada pukul 12:06 LMT (Local Mean Time). Karena pada kedua tanggal dan jam tersebut nilai deklinasi matahari hampir sama dengan lintang Ka'bah tersebut. Dengan demikian, apabila waktu Mekah (LMT) tersebut dikonversi menjadi waktu Indonesia bagian Barat (WIB), maka harus ditambah dengan 4 jam 21 menit sama dengan jam 16:18 WIB dan 16:27 WIB. Oleh karena itu, kaum Muslimin dapat mengecek arah kiblat pada setiap tanggal 27 atau 28 Mei jam 16:18 WIB, karena bayangan matahari akan membelakangi arah kiblat, demikian pula pada setiap tanggal 15 atau 16 Juli jam 16:27 WIB. Dalam beberapa referensi, waktu rashdul kiblat ini dapat digunakan dalam beberapa hari, berkisar 1 hari sebelum dan 1 hari setelah tanggal tersebut.

Selain lebih mudah dan dapat dilakukan oleh setiap orang, hasil pengukuran metode ini lebih akurat, dengan syarat penandaan waktu yang tepat. Meskipun demikian, metode tersebut masih memiliki kelemahan. *Pertama*, dari segi waktu metode tersebut hanya dapat dilakukan

dalam waktu yang sangat terbatas selama empat hari yaitu tanggal 27 dan 28 Mei serta tanggal 15 dan 16 Juli. *Kedua*, dari segi letak geografis negara kita yang berada di daerah khatulistiwa menyebabkan negara kita beriklim tropis mempunyai curah hujan yang cukup tinggi. Akibatnya, aplikasi metode tersebut di lapangan tidak dapat dilakukan manakala cuaca mendung atau hujan. Meskipun pada dasarnya ada perhitungan untuk menentukan jam Rashdul kiblat harian.

Adapun teknik penentuan arah kiblat menggunakan *Istiwa Utama* (rashdul kiblat global) ini yaitu :

1) Tentukan lokasi masjid/ mushala atau rumah yang akan diluruskan arah kiblatnya.
2) Sediakan tongkat lurus sepanjang 1 sampai 2 meter dan peralatan. Lebih baik menggunakan benang berbandul agar tegak benar. Siapkan juga jam/arloji yang sudah dicocokkan/ dikalibrasi waktunya secara tepat dengan radio/ televisi/ internet.
3) Cari lokasi di halaman depan masjid yang mendapatkan sinar matahari serta memiliki permukaan tanah yang datar lalu pasang tongkat dengan tegak.
4) Tunggu sampai saat istiwa utama terjadi. Amatilah bayangan matahari yang terjadi dan berilah tanda menggunakan spidol, benang kasur yang dipakukan, lakban, penggaris

atau alat lain yang dapat membuat tanda lurus.

5) Di Indonesia peristiwa rashdul kiblat global terjadi pada sore hari sehingga arah bayangan menuju ke Timur (membelakangi arah kiblat). Arah sebaliknya yaitu bayangan ke arah Barat agak serong ke Utara merupakan arah kiblat yang tepat.
6) Gunakan tali atau pantulan sinar matahari menggunakan cermin untuk meluruskan arah kiblat ke dalam masjid/ rumah dengan mensejajarkan arah bayangannya.
7) Tidak hanya tongkat yang dapat digunakan untuk melihat bayangan. Menara, sisi selatan bangunan masjid, tiang listrik, tiang bendera, benda-benda lain yang tegak, atau dengan teknik lain misalnya bandul yang kita gantung menggunakan tali sepanjang beberapa meter maka bayangannya menunjukkan arah kiblat.

Namun, kita dapat menghitung jam rashdul kiblat lokal pada hari dan lokasi manapun yang kita inginkan. Langkah-langkah yang harus ditempuh untuk menentukan jam rashdul kiblat lokal tersebut adalah :

1. Menentukan bujur matahari dalam bahasa arabnya *Thulus Syamsi* (jarak yang dihitung dari 0^{buruj} 0^{o} sampai dengan matahari melalui lingkaran ekliptika menurut arah berlawanan dengan putaran jarum jam. Dengan alternatif rumus :

   Rumus I.

   Menentukan buruj :

Untuk bulan 4 s.d. bulan 12 dengan rumus (min) – 4 buruj.
Untuk bulan 1 s.d. bulan 3 dengan rumus (plus) + 8 buruj.
Rumus II.
Menentukan derajat :
Untuk bulan 2 s.d. bulan 7 dengan rumus (plus) + 9°
Untuk bulan 8 s.d. bulan 1 dengan rumus (plus) + 8°.
Contoh perhitungan :
Menentukan BM pada tgl 12 Mei = 5 buruj 12°
= -4 +9
= 1 buruj 21°
Jadi BM untuk tanggal 12 Mei= 1 buruj 21°.

2. Menentukan selisih bujur matahari (SBM) yakni jarak yang dihitung dari matahari sampai dengan buruj khatulistiwa (buruj 0 atau buruj 6 dengan pertimbangan yang terdekat).
Dengan rumus :
- 1. Jika BM < 90° maka rumusnya SBM = BM yang diderajatkan
- 2. Jika BM antara 90° s.d. 180° rumusnya 180 – BM
- 3. Jika BM antara 180° s.d. 270° rumusnya BM – 180
- 4. Jika BM antara 270° s.d. 360° rumusnya 360 – BM
Contoh perhitungan :
Menentukan SBM pada tanggal 12 Mei = BM 1 buruj 21°
= 1 x 30 = 30° plus 21° = 51°
= sehingga masuk rumus ke 1.
3. Menentukan deklinasi matahari yang dalam bahasa arabnya disebut *Mail Awwal li al-syamsi* yakni jarak posisi matahari dengan ekuator/khatulistiwa langit

diukur sepanjang lingkaran deklinasi atau lingkaran waktu. Deklinasi sebelah utara ekuator diberi tanda positif (+) dan sebelah selatan ekuator diberi tanda negatif (-).[13] Ketika matahari melintasi khatulistiwa, maka deklinasinya adalah 0°. Hal ini terjadi sekitar tanggal 21 Maret dan 23 September. Setelah melintasi khatulistiwa pada tanggal 21 Maret matahari bergeser ke utara hingga mencapai garis balik utara (deklinasi + 23° 27') sekitar tanggal 21 Juni kemudian kembali bergeser ke arah selatan sampai pada khatulistiwa lagi sekitar pada tanggal 23 September, setelah itu bergeser terus ke arah selatan hingga mencapai titik balik selatan (deklinasi – 23° 27') sekitar tanggal 22 Desember, kemudian kembali bergeser ke arah utara hingga mencapai khatulistiwa lagi sekitar tanggal 21 Maret. Demikian seterusnya. (Toruan, 1957: 44-45)

Rumus deklinasi :

Sin Deklinasi = Sin SBM x Sin Deklinasi terjauh (23° 27')

Keterangan :

SBM = Selisih Bujur Matahari

Dengan ketentuan deklinasi positif (+) jika deklinasi sebelah Utara ekuator yakni BM pada 0^{buruj} sampai 5^{buruj} dan deklinasi negatif (-) jika deklinasi sebelah selatan ekuator yakni BM pada 6^{buruj} sampai 11^{buruj}.

---

[13] Jika BM kurang dari 180, maka deklinasinya positif, jika BM lebih dari 180, maka deklinasinya negatif.

Contoh perhitungan untuk tanggal 12 Mei
Sin deklinasi = Sin 51° x Sin 23° 27'
Cara pejet Kalkulator fx 350 MS :
Shift Sin (Sin 51° x Sin 23° 27') = Shift°
Hasil

=18° 00' 53.61"

Karena BM 1^{buruj} 21° yakni berada di antara 0^{buruj} sampai 5^{buruj}, maka deklinasi positif (+)
Jadi deklinasi (δ^m) untuk tanggal 12 Mei = 18° 00' 53.61" [14]

4. Menentukan Rashdul kiblat dengan rumus:

Cotan U = Tan B x Sin Φ^x
Cos (t – U) = Tan δ^m x Cos U $\div$ Tan Φ^x
t = ((t-U) + U) : 15
WH = pkl. 12 + t (jika B = UB / SB) atau
\- pkl. 12 – t (jika B = UT / ST)
WD = WH – e + ($\lambda^d - \lambda^x$) $\div$ 15
(t – U) = ada dua kemungkinan, yaitu positif atau negatif. Jika nilai U adalah negatif maka nilai dari t – U adalah positif, sedangkan jika nilai dari U adalah positif maka nilai dari t – U adalah negatif.
U = adalah sudut bantu (proses).
t = adalah sudut waktu matahari.
δ^m = adalah deklinasi matahari.

[14] Atau bisa memakai data deklinasi kontemporer seperti dari *Ephemeris* (Win Hisab Kemenag RI), seperti untuk tanggal 12 Mei 2013 deklinasi didapatkan data 18° 10' 16" (Deklinasi pukul 12.00 WIB/ 05.00 GMT).

WH = singkatan dari waktu hakiki, yaitu waktu yang didasarkan pada peredaran matahari.

WD = singkatan dari waktu daerah atau juga bisa disebut dengan LMT yang merupakan singkatan dari *Local Mean Time*, yaitu waktu pertengahan. Untuk wilayah Indonesia dibagi menjadi 3, yaitu WIB, WITA, WIT.

e = adalah equation of Time (perata waktu/*Ta'dil Al-Zaman*)

λ^d = adalah bujur daerah (BT^d)

λ^d = adalah bujur daerah, WIB = 105°, WITA = 120°, WIT = 135°.

Contoh soal lanjutan :

Pukul berapa (WIB) bayang-bayang matahari menunjukkan arah kiblat di Jakarta pada tanggal 12 Mei 2013 M.

Diketahui :

Bujur Jakarta (λ^x)	= 106° 49' BT
Lintang Semarang (Φ^x)	= -6° 10' LS
Deklinasi matahari (δ^m)	= 18° 00' 53.61"
e (*perata waktu*)	= $0^j\ 3^m\ 39^d$ [15]

B = 64° 51' 14.04" (sudut kiblat yang telah dihitung)

Jawab :

Rumus I

Cotan U = Tan B x Sin Φ^x

---

[15] Lihat equation of time di *Ephemeris* pada tanggal 12 Mei 2013 pkl. 05.00 GMT/ 12.00 WIB.

Cotan U = Tan 64° 51' 14.04" x Sin -6° 10'
Cara Pejet Kalkulator fx 350 MS :
Shift Tan (1 ÷ (Tan 64° 51' 14.04" x Sin (-) 6° 10'))
= Shift° -77° 6' 37.41"

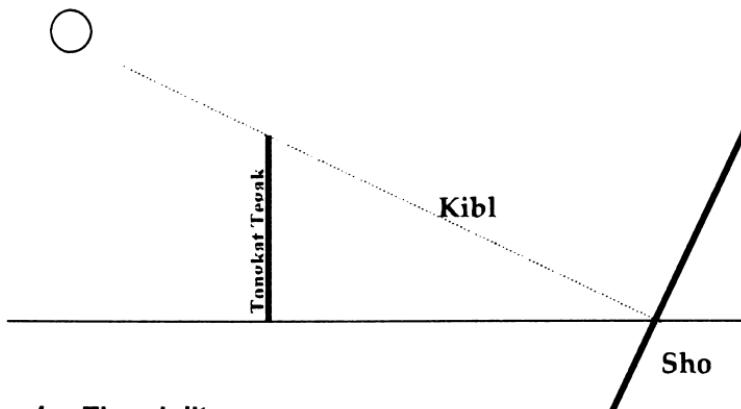
Rumus II

Cos (t – U) = Tan δ^m x Cos U ÷ Tan Φ^x
Cos (t – U) = Tan 18° 00' 53.61" x Cos -77° 6' 37.41" ÷ Tan -6° 10'

Cara Pejet Kalkulator fx 350 MS :
Shift Cos (Tan 18° 00' 53.61" x Cos (-)77° 6' 37.41" ÷ Tan (-) 6° 10')
= Shift° 132° 10' 38"
Karena U bernilai negatif maka nilai dari (T-U) tetap positif, yaitu bernilai 132° 10' 38"

Rumus III

t = ((t - U) + U) ÷ 15
= (132° 10' 38" + -77° 6' 37.41") ÷ 15
= $3^j\ 40^m\ 16.04^d$

Bayang-bayang matahari ke arah kiblat dengan :
WH = Pk. 12 + t
= Pk. 12 + $3^j\ 40^m\ 16.04^d$
= Pk. 15 : 40 : 16.04 WH
WD = WH – e + (λ^d – λ^x) ÷ 15
= Pk. 15 : 40 : 16.04 – ($0^j\ 3^m\ 39^d$)+ (105° – 106° 49') ÷ 15
= Pk. 15 : 29 : 21.04 WIB

Jadi rashdul kiblat pada tanggal 12 Mei 2013 di kota Jakarta terjadi pada pukul 15 : 29 : 21.04 WIB

Kemudian langkah berikutnya yang harus ditempuh dalam rangka penerapan waktu rashdul kiblat adalah :

a. Tongkat atau benda apa saja yang bayang-bayangnya dijadikan pedoman hendaknya betul-betul berdiri tegak lurus pada pelataran. Ukurlah dengan mempergunakan *lot* atau *lot* itu sendiri dijadikan fungsi sebagai tongkat dengan cara digantung pada jangka berkaki tiga (*tripod*) atau dibuatkan tiang sedemikian rupa sehingga benang *lot* itu dapat diam dan bayangannya mengenai pelataran, tidak terhalang benda-benda lain.
b. Semakin tinggi atau panjang tongkat tersebut, hasil yang dicapai semakin teliti.
c. Pelataran harus betul-betul datar. Ukurlah pakai timbangan air (*waterpass*).
d. Pelataran hendaknya putih bersih agar bayang-bayang tongkat terlihat jelas.

Sehingga bayang-bayang benda tegak lurus yang terbentuk pada pukul 15 : 29 : 21.04 WIB pada tanggal 12 Mei 2013 di Jakarta menunjukkan *Rashdul Kiblat.*

Gambar 10. Bayangan Rashdul Kiblat

4. **Theodolite**

Theodolite adalah alat ukur sudut yang cukup akurat baik yang bersifat vertikal ataupun horizontal. Theodolite pada dasarnya digunakan oleh bidang geodesi dalam pengukuran pemetaan. Namun alat ini dapat dimanfaatkan untuk mengetahui arah kiblat. Dalam melaksanakan pengukuran kiblat pada suatu tempat dengan menggunakan *theodolite*, maka yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah:

a. Menentukan data lintang tempat, dan bujur tempat dengan menggunakan GPS.
b. Menyiapkan data astronomi (ephemeris hisab rukyah) pada hari yang akan di laksanakan.
c. Jam (waktu) yang dijadikan acuan harus benar dan tepat. Hal ini dapat diperoleh melalui :
   1. *Global Position System* (GPS).
   2. Radio Republik Indonesia (RRI) ketika akan menyampaikan berita, ada suara tit, tit, tit. Tit terakhir menunjukkan pukul

06.00 WIB (tepat) untuk berita pukul 06.00 WIB dsb.

3. Telepon rumah (telepon biasa) bunyi gong terakhir pada nomor telepon 103

Adapun persiapan hasil perhitungan yang terlebih dahulu perlu dipersiapkan yaitu :

I. *Perhitungan Arah kiblat*

Cotan Q= tan LM . cos LT ÷ sin SBMD – sin LT ÷ tan SBMD

Keterangan :

Q = Azimuth Kiblat

LM= Lintang Mekah

LT = Lintang Tempat

SBMD = Selisih Bujur Mekah Daerah

II. *Perhitungan Sudut Waktu Matahari*

t = WD + e - (BD – BT) ÷ 15 – 12 = x 15

Keterangan :

t = Sudut Waktu Matahari.

WD = Waktu Bidik.

e = Equation of Time (*Daqaaiq ta'diliz-zamaan*).

BD = Bujur Daerah yaitu ; WIB = 105°, WITA = 120°, WIT = 135°

BT = Bujur Tempat

III. *Perhitungan Arah Matahari*

Cotan A= tan δ . cos ϕ^X ÷ sin t – sin ϕ^X ÷ tan t

Keterangan

A = Arah Matahari.
δ = deklinasi Matahari.
φ^x = Lintang Tempat.
t = Sudut Waktu Matahari.

IV. *Penentuan Utara Sejati*

Ketentuan pengukuran utara sejati :

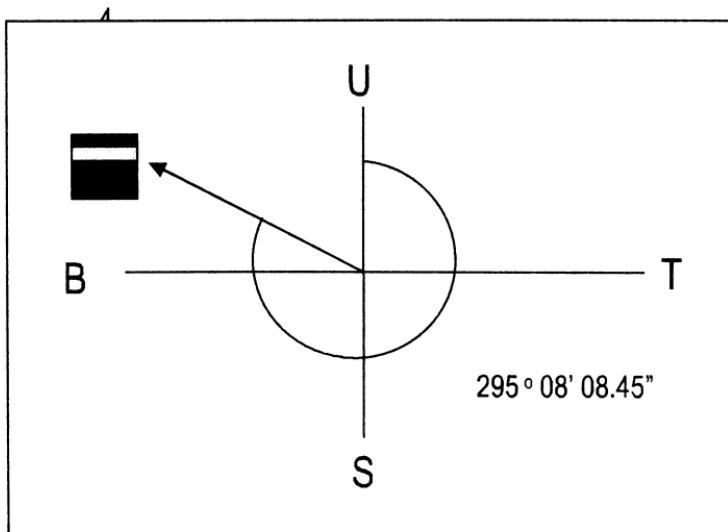
1. Pengukuran pagi dan deklinasi utara,
   Utara sejati = 360° – A (hasil perhitungan)
2. Pengukuran sore dan deklinasi utara,
   Utara sejati = A (hasil perhitungan)
3. Pengukuran pagi dan deklinasi selatan,
   Utara sejati = 180° + A (hasil perhitungan)
4. Pengukuran sore dan deklinasi selatan,
   utara sejati = 180° – A (hasil perhitungan).

Berikut ini adalah contoh pengukuran arah kiblat menggunakan theodolite di Jakarta, Indonesia (06° 10' LS dan 106° 49') pada hari Sabtu, 30 Juni 2013 pkl. 09.30 WIB / pkl. 02.30 GMT.

1. Menghitung Arah Kiblat
   Diketahui :
   Lintang Mekah = 21° 25' 21,17" LU
   Bujur Mekah = 39° 49' 34,56" BT
   Lintang Jakarta = 6° 10' LS
   Bujur Jakarta =106° 49' BT
   SBMD (Selisih Bujur =Bujur Daerah – Bujur Mekah
   = 106° 49' – 39° 49' 34,56"
   = 66° 59' 25,44"
   Masukkan ke rumus :
   Cotan Q = tan LM x cos LT : sin SBMD – sin LT : tan SBMD

= tan 21° 25' 21,17" x cos - 6° 10' : sin 66° 59' 25,44" – sin - 6° 10' : tan 66° 59' 25,44"

= 64° 51' 14,04" (dari Utara ke Barat)

Cara pejet Casio fx 350 MS

Shift tan (tan 21° 25' 21,17" x cos (-)7° 00' : sin 66° 59' 25,44" – sin (-)7° 00' : tan 66° 59' 25,44") x^{-1}= Shift ° 64° 51' 14,04" UB

Untuk Arah kiblat Barat ke Utara = 90 ° – 64° 51' 14,04" = 25 ° 08' 45.96"

Untuk Azimut kiblat UTSB = 270° + 25 ° 08' 45.96" = 295 ° 08' 45"

Gambar 11.

Peta arah kiblat Kota Jakarta (06° 10' LS dan 106° 4

2. Siapkan data-data untuk menghitung Sudut Waktu Matahari dan Utara Sejati

Diketahui :

Deklinasi Matahari (δ) hari Sabtu, 30 Juni 2013 pkl. 09.30 WIB / pkl. 02.30 GMT adalah :

Rumus Interpolasi $\rightarrow$ $\delta_o = \delta_1 + k(\delta_2 - \delta_1)$

δ_1 (pkl. 09 WIB/02 GMT) = 23^o 09' 57"

δ_2 (pkl. 10 WIB/03 GMT) = 23^o 09' 47"

k (selisih waktu) = 00^j 30^m

δ_o = 23^o 09' 57" + 00^j 30^m x (23^o 09' 47" – 23^o 09' 57")

= 23^o 09' 52"

Equation of Time (e) hari Sabtu, 30 Juni 2013 pkl. 09.30 WIB / pkl. 02.30 GMT adalah :

Rumus Interpolasi $\rightarrow$ $e = e_1 + k(e_2 - e_1)$

e_1 (pkl. 09 WIB/02 GMT) = -0^j 03^m 38^d

e_2 (pkl. 10 WIB/03 GMT) = -0^j 03^m 38^d

k (selisih waktu) = 00^j 30^m

e = -0^j 03^m 38^d + 00^j 30^m x (-0^j 03^m 38^d – (-0^j 03^m 38^d))

= -0^j 03^m 38^d

3. Masukan rumus :

a. Menentukan Sudut Waktu Matahari

t = WD + e – (BD – BT) ÷ 15 – 12 = x 15

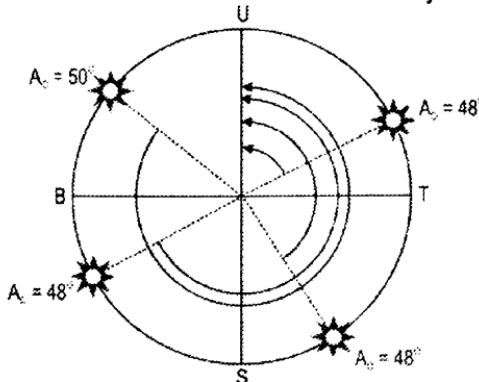
t = 09^o 30' + (-0^j 03^m 38^d) – (105° – 106^o 49') : 15 – 12

= x 15

= -36° 35' 30"

b. Menentukan Arah Matahari

Cotan A = $\tan\delta \cdot \cos\phi^X \div \sin t - \sin\phi^X \div \tan t$

Cara pencet Casio fx 350 MS

Shift tan (tan 23° 09' 52" x cos (-) 6° 10' : sin (-)36° 35' 30" – sin (-) 6° 10' : tan (-)36° 35' 30") x^{-1} = Shift ° -49° 21' 37.92" (ST)

Keterangan :

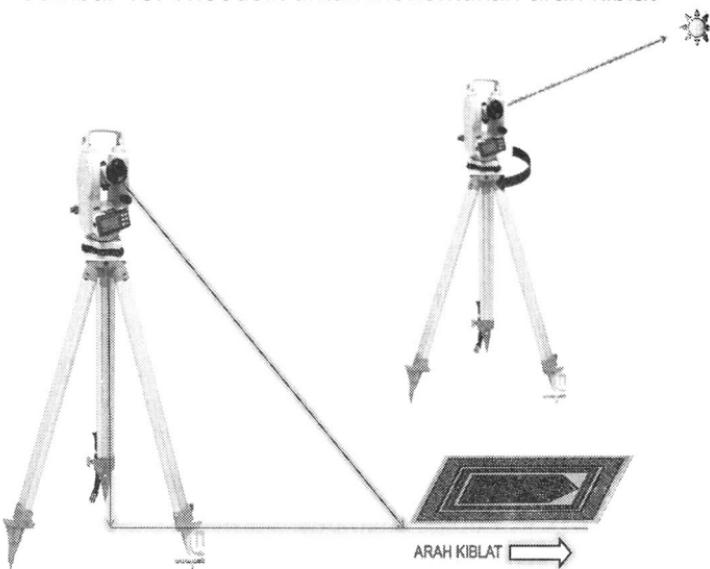
Hasil Arah Matahari bernilai mutlak. Apabila hasil perhitungan bertanda positif, maka Arah Matahari dihitung dari titik Utara (UT/UB). Dan bila bertanda negatif, maka Arah Matahari dihitung dari titik Selatan (ST/SB). Titik Barat dan Timur tergantung pada waktu pengukuran. Timur untuk pengukuran pagi hari, dan Barat untuk pengukuran sore hari.

c. Menentukan Utara Sejati
   a. Pengukuran pagi dan deklinasi utara,
      Utara sejati = 360° – Ao (hasil perhitungan)
   b. Pengukuran sore dan deklinasi utara,
      Utara sejati = Ao (hasil perhitungan)
   c. Pengukuran pagi dan deklinasi selatan,
      Utara sejati = 180° + Ao (hasil perhitungan)
   d. Pengukuran sore dan deklinasi selatan,
      utara sejati = 180° – Ao (hasil perhitungan).

Gambar 12. Penentuan Utara sejati

Karena perhitungan dilakukan pada pagi hari dan deklinasi utara, maka Utara Sejati adalah 360° – A (hasil perhitungan) = 360° – 49° 21' 37.92" = 310° 38' 22".

4. Kesimpulan :

Azimuth kiblat	= 64° 51' 14,04" (UB)
	25° 08' 45.96" (BU),
	dan
	295° 08' 45" (UTSB)
Sudut Waktu Matahari	= -36° 35' 30"
Arah Matahari	= -49° 21' 37.92" (ST)
Utara Sejati	= 310° 38' 22".

Setelah hasil perhitungan sudah dipersiapkan, pengukuran kiblat menggunakan theodolite bisa dilakukan dengan cara-cara berikut ini

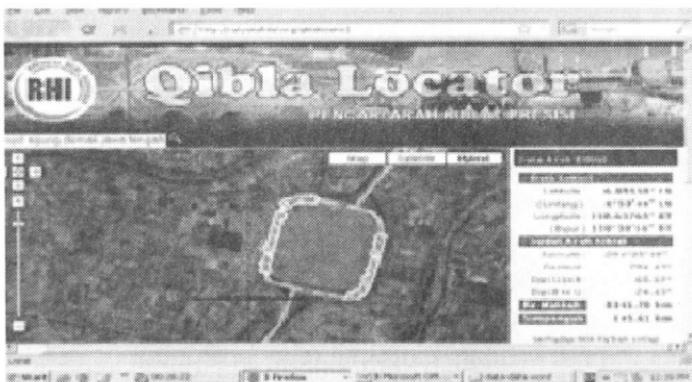
a. Persiapkan informasi waktu dengan akurat. Bisa menggunakan Radio Republik Indonesia (RRI) ketika akan menyampaikan berita, ada suara tit, tit, tit. Tit terakhir menunjukkan pukul 06.00 WIB (tepat)

untuk berita pukul 06.00 WIB dsb.atau telepon rumah (telepon biasa) bunyi gong terakhir pada nomor telpon 103.

b. Pasang theodolite dengan benar artinya dalam keadaan yang datar. Perhatikan ke dua waterpas untuk menyeimbangkan Theodolit dengan tripot. Pastikan datar dan tidak berubah-ubah posisi/ goyah.
c. Periksa tempat baterai kemudian hidupkan theodolit dalam posisi bebas tidak terkunci.
d. Bidik matahari pada jam sesuai dengan yang sudah dipersiapkan. Ingat!!! jangan melihat matahari secara langsung dengan mata.
e. Kunci theodolite, kemudian reset/ nolkan.
f. Hidupkan kembali, lepas kunci dan putar ke arah Utara Sejati.
g. Kunci theodolit, kemudian reset/ nolkan.
h. Hidupkan kembali, kemudian lepas kunci dan putar ke arah azimuth kiblat. Maka thedolit telah mengarah ke arah kiblat.
i. Selanjutnya buatlah dua titik dengan menggunakan lensa (sesuai arah yang sudah ditunjukkan oleh theodolit), kemudian hubungkan dua titik tersebut. Garis tersebut adalah arah kiblat.
j. Jika ingin membuat shaf, buatlah garis tegak lurus (memotong garis tadi sebesar 90^o).

Gambaran penggunaan theodolite di lapangan ditunjukkan pada gambar di bawah ini:

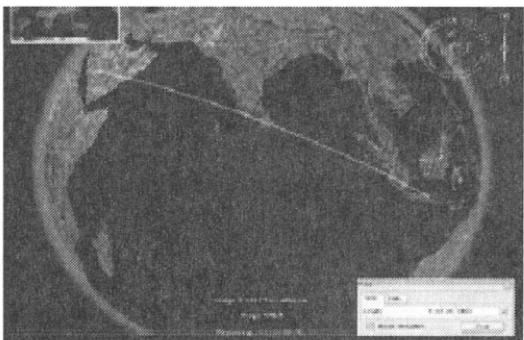
Gambar 13. Theodolit untuk menentukan arah kiblat

5. Software

Software arah kiblat adalah semua software baik dalam bentuk program perhitungan atau yang menggunakan pencitraan satelit yang dapat membantu menunjukkan arah kiblat. Beberapa program arah kiblat berikut merupakan program yang cukup familiar dalam membantu penunjukan arah kiblat yaitu:

1) *Qibla locator*

Salah satu software di media internet yang dapat mempermudah dalam pengecekan sudut arah kiblat yaitu *qibla locator*. Aplikasi software

praktis ini dapat dioperasikan dengan cara memasukkan nama tempat atau daerah yang kita kehendaki kemudian software menggambarkan tempat berupa mushala, masjid atau rumah dengan garis kuning yang menunjukkan arah kiblat. Sehingga kita dapat mengetahui arah kiblat bangunan mushala, masjid, atau rumah sudah sesuai dengan arah kiblat yang sebenarnya atau tidak.

Gambar 14. Program qibla locator

2) *Google earth*

Aplikasi berbasis citra satelit ini dapat digunakan untuk mengetahui arah kiblat suatu tempat/ kota di permukaan bumi. Untuk mengetahui arah kiblat menggunakan software ini, terlebih dahulu kita harus mengakses program ini dan menginstalnya sehingga software *google earth*

telah ada dalam komputer/ laptop. Penggunaan program ini dapat digunakan apabila terhubung dengan internet sehingga pencarian tempat atau sudut kiblat di permukaan Bumi dapat mudah dilakukan.

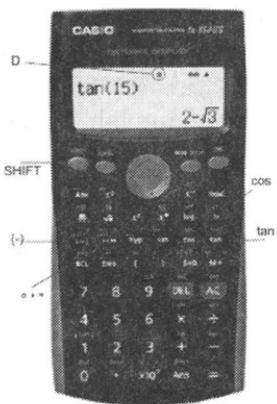
Untuk mengetahui arah kiblat, kita dapat melakukan pencarian posisi tempat dengan cara mengisi nama tempat/ suatu kota di permukaan bumi pada panel 'Search' kemudian kursor akan dibawa terbang menuju sasaran. Lokasi pencarian tersebut akan tersimpan pada panel 'Place' ketika kita menambah data tempat tersebut di panel 'Place'. Kemudian ulangi kedua kalinya untuk mencari posisi Ka'bah di Mekah dengan mengisi titik koordinat Mekah dan tekan tombol search. Lalu simpan lokasi tersebut sehingga muncul pada panel 'Place'. Pilih menu 'Tools > Ruler', klik tempat yang kita tandai pada panel 'Place'. Kemudian hubungkan dengan menarik dan memanjangkan kursor sampai pada posisi Ka'bah di panel 'Place'. Setelah terhubung, kita dapat melihat garis yang menunjukkan arah kiblat tempat yang kita kehendaki tadi. Dalam menu 'Ruler' dapat diketahui jarak tempat sampai ke Ka'bah dalam satuan jarak yang bisa dirubah. Kemudian kita juga bisa mendapatkan informasi berapa jarak dan azimuth kiblat tempat yang kita cari tadi.

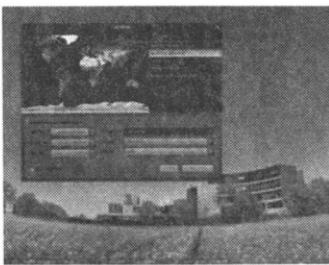
Gambar 15 . Program google earth

3) *Program Mawaaqit 2001*

Software lain yang dapat digunakan untuk memperhitungkan arah kiblat adalah program Mawaaqit yang dibuat oleh salah seorang peneliti yang aktif di Bakosurtanal (Badan Koordinasi dan Survei) Indonesia yaitu Dr. Ing. Khafid. Program ini dibuat pada tahun 1992/1993 yang disponsori oleh ICMI orsat Belanda dalam penelitian perhitungan awal bulan Hijriyah dengan metode astronomi modern. Pelaksanaan kegiatan penelitian itu dilakukan oleh karya siswa yang sedang tugas belajar di Delft Belanda yang salah satunya adalah Dr. Ing. Khafid.

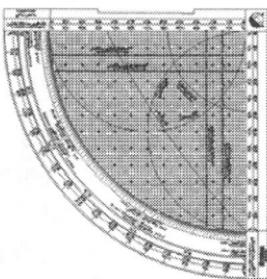
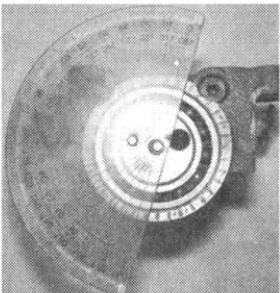
Tidak berbeda dengan program lainnya dalam memperhitungkan arah kiblat yaitu dengan

memasukkan data koordinat tempat. Di samping perhitungan kiblat yang dihitung dari titik utara, software ini menyediakan perhitungan rashdul kiblat pada setiap tanggal, serta waktu bayangan matahari pada interval waktu perjam.

Gambar 16. Program Mawaqit 2001

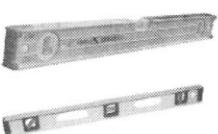
G. Peralatan Hisab Arah Kiblat

Banyaknya metode penentuan arah kiblat tidak terlepas dari kemajuan perkembangan teknologi dengan berkembangnya peralatan untuk menentukkan arah kiblat yaitu:

1. Kalkulator

Kalkulator menjadi salah satu alat penting untuk menghitung sudut maupun jarak dalam perhitungan arah kiblat. Kalkulator standar yang sering digunakan dalam perhitungan ilmu falak adalah kalkulator yang memiliki fungsi sin, cos, tan, arctan, dan lain-lain seperti Casio fx 350 MS, Casio fx-7400G Plus, dan jenis kalkulator lainnya. Kalkulator dengan menggunakan DEG sebagai pengganti derajat juga sebenarnya bisa dipakai, namun kalkulator yang sudah menyediakan tombol derajat tersendiri akan lebih memudahkan pengguna.

2. Komputer

Pemanfaatan komputer dalam ilmu falak dapat sangat berguna untuk melakukan perhitungan yang banyak dan rumit. Dengan menggunakan Menggunakan program intrepreter basic, pascal, Delphi dan yang lainnya sangat memungkinkan kita menyusun program/software aplikasi falak. Bahkan

dapat menghitung secara cepat dan akurat, komputer dapat pula menyajikannya dalam bentuk gambar simulasi serta dapat dicetak dalam bentuk daftar, tabel, dan lain-lain. Misalnya data-data posisi matahari dan bulan, waktu terbenam, waktu ijtimak, dan ketinggian hilal bisa diperoleh melalui software Kementerian Agama di antaranya Win Hisab.

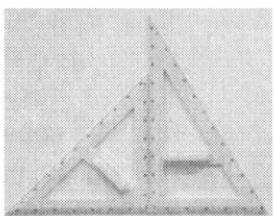
3. Rubu Mujayyab

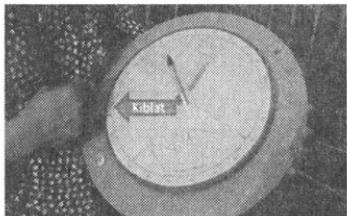
Kalkulator pada zaman dulu adalah Rubu' Mujayyab. Alat tradisional berbentuk seperempat lingkaran ini dapat digunakan untuk menghitung arah kiblat yaitu Rubu Mujayyab. Alat ini merupakan kalkulator trigonometri yang canggih di masanya. Terdiri dari fungsi sin, cos, dan tan yang penyebutan bahasa pada alatnya yakni *jaib* (sin), *qaus* (cos), *juyub mankusah,* dan *juyub mabsuthah.*

4. Busur Derajat

Busur derajat berskala 180^{o} maupun 360^{o} dapat digunakan untuk menghitung sudut kiblat. Cukup dengan meletakkan pusat busur pada titik perpotongan garis utara–selatan dan barat–timur.

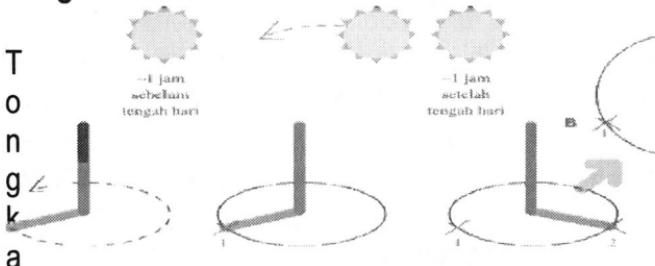
Kemudian tandai berapa derajat sudut kiblat tempat yang dicari. Tarik garis dari titik pusat menuju tanda dan itulah arah kiblat. Gambar di samping merupakan busur yang digabung dengan pengukur sudut agar pengukuran sudut memudahkan.

5. Waterpass

Penggaris dengan modifikasi waterpass ini dapat digunakan untuk menyeimbangkan tripot atau dapat pula digunakan untuk mencari kedataran tempat ketika meletakan tongkat istiwa atau semacam alat hisa rukyat lainnya. Penggaris dengan air waterpass ini sebenarnya alat yang digunakan oleh tukang bangunan, namun dapat dimanfaatkan juga untuk mendapatkan kedataran tempat.

6. GPS (*Global Positioning System*)

GPS adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit. Nama formalnya adalah Navstar Gps, singkatan dari *Navigation Satellite Timming and Ranging Global Positioning System.* Sistem yang dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala cuaca, didesain untuk memberikan posisi dari

kecepatan tiga dimensi yang teliti, dan juga informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia. Pada dasarnya GPS memiliki 3 tipe yaitu navigasi, pemetaan, dan geodetik. GPS yang banyak digunakan dalam ilmu falak biasanya tipe *handheld* navigasi yang dapat praktis dibawa kemana-mana. Sedangkan tipe lainnya digunakan dalam bidang geodesi yakni membuat peta dan kepentingan lainnya.

7. Segitiga Siku

Alat praktis lainnya yaitu Segitiga siku. Penggaris berbentuk segitiga ini dapat dimanfaatkan untuk mempermudah menemukan garis kiblat. Cara ini digunakan untuk memudahkan penerapan sudut kiblat di lapangan. Setelahnya melakukan perhitungan sudut, dilakukan pengukuran dengan menggunakan segitiga untuk membuat sudut trigonometri secara tepat.

8. Mizwalla

Mizwala, alat praktis karya Hendro Setyanto, MSi untuk menentukan arah kiblat secara praktis dengan menggunakan sinar matahari. Mizwala merupakan modifikasi bentuk

Sundial, terdiri dari sebuah gnomon (tongkat berdiri), bidang dial (bidang lingkaran) yang memiliki ukuran sudut derajat, dan kompas kecil sebagai ancar-ancar. Penentuan arah kiblat dengan Mizwala ini yaitu menggunakan sinar matahari, mengambil bayangan pada waktu yang dikehendaki. Kemudian bidang dial diputar sebesar sudut yang ada pada program. Setelah itu lihat sudut azimuth kiblat tempat tersebut pada bidang dial dan tarik dengan benang. Garis tersebut adalah arah kiblat.

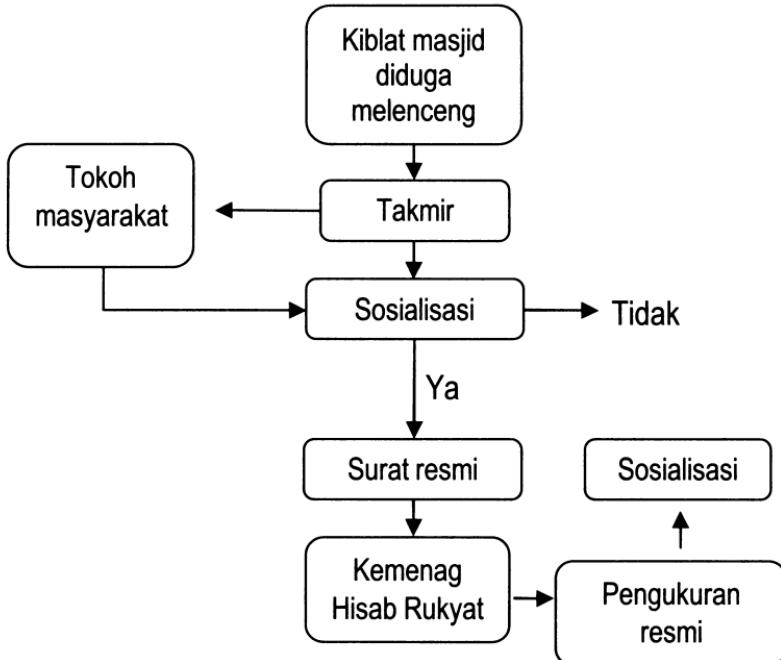
9. Tongkat *Istiwa'*

Tongkat istiwa adalah sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang dgatar dan diletakan pada tempat yang terbuka, sehingga matahari dapat menyinarinya dengan bebas. Tongkat ini banyak digunakan untuk mencocokkan waktu istiwa (waktu matahari pertengahan setempat atau Local Mean Time) dan untuk menentukan waktu-waktu shalat, di antaranya waktu shalat dzuhur dan ashar.

10. Theodolit

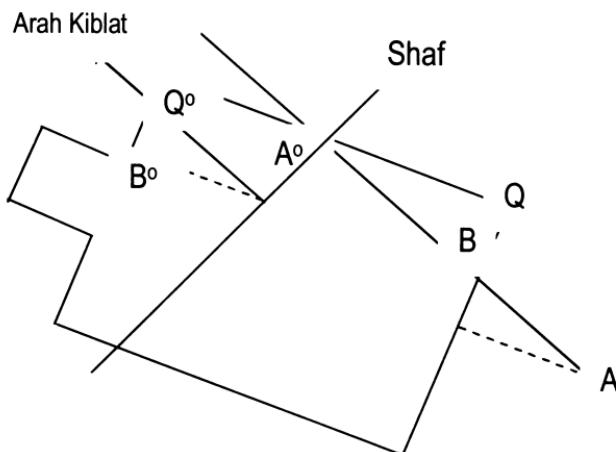
Theodolit merupakan instrumen optik survei yang digunakan untuk mengukur sudut dan arah yang dipasang pada tripod. Dengan bantuan pergerakan benda langit yaitu matahari, theodolit dapat menunjukkan sudut hingga satuan detik busur. Dengan mengetahui posisi matahari yaitu memperhitungkan azimuth matahari, maka utara sejati ataupun azimuth kiblat dari suatu tempat akan dapat ditentukan secara akurat. Alat ini dilengkapi dengan teropong yang mempunyai pembesaran lensa yang bervariasi, juga ada sebagiannya yang sudah menggunakan laser untuk mempermudah dalam penunjukan garis kiblat.

11. Kompas

Kompas merupakan alat navigasi berupa panah penunjuk magnetis yang menyesuaikan dirinya dengan medan magnet bumi untuk menunjukkan arah mata angin. Pada prinsipnya, kompas bekerja berdasarkan medan magnet. Kompas dapat menunjukkan kedudukan kutub-kutub magnet bumi.

Karena sifat magnetnya, maka jarumnya akan selalu menunjuk arah utara-selatan magnetis.

Fungsi dan kegunaan kompas di antaranya untuk mencari arah utara magnetis, untuk mengukur besarnya sudut, untuk mengukur besarnya sudut peta, dan untuk menentukan letak orientasi. Arah mata angin yang dapat ditentukan kompas, di antaranya Utara (disingkat Utara atau Nort), Barat (disingkat Barat atau West), Timur (disingkat T atau East), Selatan (disingkat S), Barat laut (antara barat dan utara, disingkat Nort West), Timur laut (antara timur dan utara, disingkat Nort East), Barat Daya (antara barat dan selatan, disingkat South West), Tenggara (antara timur dan selatan, disingkat South East). Pada prinsipnya, kompas bekerja berdasarkan medan magnet. Kompas dapat menunjukkan kedudukan kutub-kutub magnet bumi. Karena sifat magnetnya, maka jarumnya akan selalu menunjuk arah utara-selatan magnetis. Hanya yang perlu diingat bahwa jarum kompas/ jarum magnet tidaklah selalu mengarah ke titik utara geografis (true north) pada suatu tempat. Hal ini disebabkan berdasarkan teori dan di lapangan, kutub-kutub magnet bumi tidak berimpit/ berada pada kutub-kutub bumi. Penyimpangan jarum kompas dari utara-selatan geografis pada suatu tempat disebut besarnya deklinasi magnet pada tempat tersebut.

H. Mengecek Arah Kiblat Masjid

Pengecekkan arah kiblat masjid dapat dilakukan jika memang sudah ada pendekatan yang baik kepada masyarakat sekitar masjid. Karena tak jarang, cara peluruskan arah kiblat yang melenceng tidak dilakukan secara bijak sehingga menimbulkan keributan yang berimbas pada pertengkaran. Seyogyanya ada cara-cara khusus. Berikut ini tahapan yang harus diperhatikan.

Gambar 17. Bagan pengukuran arah kiblat

Kiblat masjid diduga melenceng
Takmir
Tokoh masyarakat
Sosialisasi
Tidak
Ya
Surat resmi
Kemenag Hisab Rukyat
Pengukuran resmi
Sosialisasi

Bagan di atas menjelaskan langkah-langkah yang seyogyanya difahami masyarakat dalam perkara meluruskan arah kiblat. Ketika hendak meluruskan arah kiblat hendaknya terdapat kesepakatan di antara pengurus masjid dengan masyarakat untuk sadar akan perlunya menghadap kiblat dengan baik. Jika sepakat, maka akan lebih baik pengukuran dilakukan oleh ahli dalam hal ini yang berasal dari Kementerian Agama agar data-data pengukuran dan hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.

Langkah-langkah dalam memahami teknik memasukan garis kiblat ke dalam masjid yakni sebagai berikut:

1. Perhatikan gambar berikut :

2. Buat garis AB tegak lurus dengan shaf kiblat masjid yang ada dimulai dari titik pengukuran (A).
3. Buat garis arah kiblat yang benar sampai ke badan masjid. AQ adalah garis kiblat yang telah diukur.
4. Ukur panjang AB dan BQ.
5. Buat segitiga siku-siku $A^oB^oQ^o$ di dalam masjid dekat mihrab sebagaimana terlihat dalam gambar, dan pastikan bahwa sudut $B^o = 90^o$, panjang garis A^oQ^o = AQ, dan garis B^oQ^o = BQ.
6. Garis A^oQ^o adalah arah kiblat yang benar yang telah dimasukkan ke dalam masjid.
7. Buat garis tegak lurus dengan garis A^oQ^o untuk membuat shaf.

BAB III

HISAB PRAKTIS AWAL WAKTU SHALAT

A. Waktu-Waktu Shalat

Shalat menurut bahasa (*lughat*) berasal dari kata *shala, yashilu, shalatan,* yang mempuyai arti do'a, rahmat, dan memohon ampunan. Sedangkan menurut istilah, shalat berarti suatu ibadah yang mengandung ucapan dan perbuatan yang dimulai dengan takbiratul ihram dan diakhiri dengan salam, dengan syarat-syarat tertentu. Dalam Islam, shalat mempunyai waktu yang khusus dan fundamental, karena shalat merupakan salah satu rukun Islam yang harus ditegakkan. Waktu-waktu shalat tersebut ditetapkan dalam al-Qur'an dan hadis.

Waktu-waktu shalat yang ditunjukkan oleh al-Qur'an maupun hadis hanya berupa fenomena alam. Fenomena alam tersebut kemudian diterjemahkan oleh Ilmu Falak, sehingga menjadi lebih mudah untuk dihitung dan dirumuskan tanpa harus melihat fenomena alam secara langsung.

Awal waktu-waktu shalat ditentukan dengan fenomena alam sebagai berikut:

1. Waktu Dzuhur

   Waktu dzuhur dimulai sejak matahari tergelincir, yaitu sesaat setelah Matahari mencapai titik kulminasi dalam peredaran hariannya, sampai tibanya waktu Ashar. Dalam hadis tersebut dikatakan bahwa nabi shalat dzuhur saat matahari tergelincir dan disebutkan pula ketika bayang-bayang sama panjang dengan dirinya. Ini tidaklah bertentangan sebab untuk Saudi Arabia yang berlintang sekitar 20° - 30° utara pada saat matahari tergelincir panjang bayang-bayang dapat mencapai panjang bendanya bahkan lebih. Keadaan ini dapat terjadi ketika Matahari sedang berposisi jauh di selatan yaitu sekitar bulan Juni dan Desember.

2. Waktu Ashar

   Waktu Ashar dimulai ketika panjang bayang-bayang sepanjang bendanya (terjadi ketika saat Matahari kulminasi setiap benda tidak mempunyai bayang-bayang), dan ketika panjang bayang-bayang dua kali panjang dirinya (terjadi ketika Matahari kulminasi panjang bayang-bayang sama dengan bendanya), dan berakhir ketika matahari terbenam.

3. Waktu Maghrib

   Waktu maghrib dimulai sejak Matahari terbenam sampai hilangnya mega merah.

4. Waktu Isya'

   Waktu Isya' dimulai sejak hilang mega merah sampai terbitnya fajar.

5. Waktu Shubuh

   Waktu shubuh dimulai sejak terbit fajar sampai terbitnya Matahari.

B. Dasar Hukum Shalat dan Waktunya

Fenomea alam sebagai penentu awal waktu-waktu shalat ditetapkan dalam al-Qur'an dan hadis. Dalam al-Qur'an, waktu-waktu shalat tidak dijelaskan secara terperinci, namun berupa isyarat. Sedangkan penjelasan waktu-waktu shalat yang rinci diterangkan dalam hadis-hadis Nabi. Dari hadis-hadis waktu shalat tersebut, para ulama' fiqh memberikan batasan-batasan waktu shalat.

Awal dan akhir waktu shalat ditentukan oleh posisi Matahari dilihat dari suatu tempat di Bumi. Dengan mengetahui posisi matahari tersebut, awal dan akhir waktu shalat dapat dihitung/dihisab. Hakikat hisab waktu shalat

adalah menghitung kapan Matahari menempati posisi-posisi seperti tersebut dalam nash-nash waktu shalat.[1] Hasil dari perhitungan ini melahirkan jadwal waktu shalat abadi atau jadwal shalat sepanjang masa.

Adapun dasar hukum waktu shalat dari al-Qur'an dan hadis antara lain:

a. Surat al Nisa' [4] ayat 103 :

إِنَّ الصَّلاَةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَاباً مَّوْقُوتاً

"*Sesungguhnya salat itu adalah kewajiban yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman*" (Q.S. an-Nisa' [4]: 103).

b. Surat Thaha [20] ayat 130 :

وَسَبِّحْ بِحَمْدِ رَبِّكَ قَبْلَ طُلُوعِ الشَّمْسِ وَقَبْلَ غُرُوبِهَا وَمِنْ آنَاءِ اللَّيْلِ فَسَبِّحْ وَأَطْرَافَ النَّهَارِ لَعَلَّكَ تَرْضَى

"*Dan bertasbihlah dengan memuji tuhanmu, sebelum terbit Matahari dan sebelum terbenamnya dan bertasbih pulalah pada waktu-waktu di malam hari dan pada waktu-waktu di siang hari, supaya kamu merasa senang*" (Q.S. Thaha [20]: 130).

---

[1] Hisab waktu shalat ini menggunakan ilmu ukur bola (teori segitiga bola/trigonometri bola) dengan mengetahui terlebih dahulu lintang tempat (P), Bujur tempat, deklinasi matahari (d), tinggi matahari (h), dengan bantuan rumus mencari sudut waktu, Cos t = - Tan p Tan d + (Sin h : Cos p x Cos d). Sedangkan mengenai data-data astronomi dapat dilihat dalam *The Nautical Almanac* dan *The American Ephemeris*.

c. Surat al-Isra' [17]: 78 :

أَقِمِ الصَّلاَةَ لِدُلُوكِ الشَّمْسِ إِلَى غَسَقِ اللَّيْلِ وَقُرْآنَ الْفَجْرِ إِنَّ قُرْآنَ الْفَجْرِ كَانَ مَشْهُوداً

"Dirikanlah salat dari sesudah Matahari tergelincir sampai gelap malam dan (dirikanlah pula salat) subuh. Sesungguhnya salat subuh itu disaksikan *(oleh malaikat)"*(Q.S. al-Isra' [17]: 78).

d. Surat Hud [11]: 114 :

وَأَقِمِ الصَّلاَةَ طَرَفَيِ النَّهَارِ وَزُلَفاً مِّنَ اللَّيْلِ

"Dan dirikanlah sembahyang itu pada kedua tepi siang (pagi dan petang) dan pada bagian permulaan daripada malam"(Q.S. Hud [11]: 114).

e. Hadis riwayat Jabir bin Abdullah r.a. :

عن جابر بن عبدالله رضى الله عنه قال ان النبى صلعم جاءه جبريل عليه السلام فقال له قم فصله فصلى الظهر حتى زالت الشمس ثم جاءه العصر فقال قم فصله فصلى العصر حين صار ظل كل شيئ مثله ثم جاءه المغرب فقال قم فصله فصلى المغرب حين وجبت الشمس ثم جاءه العشاء فقال قم فصله فصلى العشاء حين غاب الشفق ثم جاءه الفجر فقال قم فصله فصلى الفجر حين برق القجر وقال سطع البحر ثم جاءه بعدالغد للظهر فقال قم فصله فصلى الظهر حين صار ظل كل

شيئ مثله ثم جاءه العصر فقال قم فصله فصلى العصر حين صار ظل كل شيئ مثله ثم جاءه المغرب وقتا واحدا لم يزل عنه ثم جاءه العشاء حين ذهب نصف الليل اوقال ثلث الليل فصلى العشاء حين جاءه حين اسفر جدا فقال قم فصله فصلى الفجر ثم قال ما بين هذين الوقتين وقت (رواه احمد والنسائ والترمذي ينحوه)

"Dari Jabir bin Abdullah r.a berkata: telah datang kepada Nabi SAW. Jibril a.s lalu berkata kepadanya; bangunlah! lalu bersembahyanglah, kemudian Nabi sholat Dzuhur di kala Matahari tergelincir. kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu Ashar lalu berkata: bangunlah lalu sembahyanglah! kemudiah Nabi Shalat Ashar di kala bayang-bayang sesuatu sama dengannya. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu Maghrib lalu berkata: bangunlah lalu Shalatlah, kemudian Nabi Shalat Maghrib dikala Matahari terbenam. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu Isya' lalu berkata: bangunlah dan Shalatlah! kemudian Nabi Shalat Isya' di kala mega merah telah terbenam. kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu fajar lalu berkata: bangunlah dan Shalatlah! kemudian Nabi Shalat fajar di kala fajar menyingsing, atau ia berkata; di waktu fajar bersinar. Kemudian ia datang pula esok harinya pada waktu Dzuhur, kemudian berkata kepadanya: bangunlah lalu Shalatlah, kemudian Nabi Shalat Dzuhur di kala bayang-bayang sesuatu sama dengannya. Kemudian datang lagi kepadanya di waktu Ashar dan ia berkata: bangunlah dan sholatlah! kemudian

Nabi Shalat ashar di kala bayang-bayang matahari dua kali sesuatu itu. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu Maghrib dalam waktu yang sama, tidak bergeser dari waktu yang sudah. Kemudian ia datang lagi kepadanya di waktu Isya' di kala telah lalu separo malam, atau ia berkata: telah hilang sepertiga malam, kemudian Nabi Shalat Isya'. Kemudian ia datang lagi kepadanya di kala telah bercahaya benar dan ia berkata; bangunlah lalu Shalatlah, kemudian Nabi Shalat fajar. Kemudian Jibril berkata: saat dua waktu itu adalah waktu Shalat." (HR. Imam Ahmad dan Nasai dan Tirmidzi).

f. Hadis riwayat Abdullah bin Amar r.a. :

عن عبدالله بن عمر رضى الله عنه قال ان النبى صلعم قال وقت الظهر اذا زالت الشمس وكان ظل كل الرجل كطوله ما لم يحضر العصر ووقت العصر ما لم تصفر الشمس ووقت صلاة المغرب ما لم يغب الشفق ووقت صلاة العشاء الى نصف الليل الاوسط ووقت صلاة الصبح من طلوع الفجر ما لم تطلع الشمس (رواه مسلم)

"Dari Abdullah bin Amar r.a berkata: Sabda Rasulullah saw; waktu Dzuhur apabila tergelincir Matahari, sampai bayang-bayang seseorang sama dengan tingginya, yaitu selama belum datang waktu Ashar. Dan waktu Ashar selama Matahari belum menguning. Dan waktu Maghrib selama Syafaq belum terbenam (mega merah). Dan sampai tengah malam yang

pertegahan. Dan waktu Shubuh mulai fajar menyingsing sampai selama matahari belum terbit.

C. Hisab Praktis Awal Waktu Shalat

1. Siapkan data-data yang diperlukan, yaitu lintang tempat (Φ^x), bujur tempat (λ^x), deklinasi matahari (δ), equation of time (e), dan tinggi matahari (h_0). Data bujur tempat (λ^x) dan lintang tempat (Φ^x) dapat diperoleh melalui tabel, peta, *Global Positioning System* (GPS) dan lain-lain. Tinggi tempat dapat diperoleh dengan bantuan altimeter atau GPS. Tinggi tempat diperlukan untuk menentukan kerendahan ufuk (ku). Untuk mendapatkan kerendahan ufuk (ku) digunakan rumus : ku = 0° 1,76' $\sqrt{m}$ (m = tinggi tempat). Adapun data deklinasi agar lebih teliti diambilkan deklinasi Matahari dan *equation of time* pada jam yang semestinya, contoh : Dhuhur kurang lebih pukul 12 WIB (05 UT), 'Ashar kurang lebih pukul 15 WIB (08 UT), Maghrib kurang lebih pukul 18 WIB (11 UT), Isya' kurang lebih pukul 19 WIB (12 UT) dan Shubuh kurang lebih pukul 04 WIB. Namun, untuk mempermudah dan mempercepat perhitungan dapat menggunakan deklinasi Matahari dan *equation of time* pada pukul 12 WIB (05 UT) atau pukul 12 WITA (04 UT) atau pukul 12 WIT (03 UT).
2. Menentukan tinggi Matahari (h_0) saat terbit atau terbenam dengan rumus :

   h_0 terbit/terbenam = - (ref + sd + ku).

   Ref Singkatan dari refraksi yaitu pembiasan atau pembelokan cahaya Matahari karena Matahari tidak dalam posisi tegak, refraksi tertinggi adalah ketika

Matahari terbenam yaitu 0° 34'. *Sd* singkatan dari semi diameter Matahari yang besar kecilnya tidak menentu tergantung jauh dekatnya jarak Bumi-Matahari, sedangkan semi diameter Matahari rata-rata adalah 0° 16'.

Tinggi Matahari untuk awal waktu ashar didapatkan dengan mencari jarak zenith Matahari saat di meridian (zm) ketika awal dhuhur/zawal dengan rumus :

$$zm = \delta^m - \Phi^x,$$

dengan catatan zm harus selalu positif, bila zm negatif harus dirubah menjadi positif. Lalu menentukan tinggi Matahari untuk awal ashar dengan rumus :

$$ha = \text{Tan } zm + 1.$$

Tinggi Matahari untuk awal Isya' digunakan rumus

$$h_0 \text{ Awal Isya'} = -17 + h_0 \text{ terbit/terbenam.}$$

Tinggi Matahari untuk awal shubuh digunakan rumus :

h_0 Awal Shubuh = -19 + h_0 terbit/terbenam. Dhuha = 4° 30'.

3. Menghitung Sudut Waktu Matahari (t_0) dengan rumus :
   $\text{Cos } t_0 = \text{Sin } h_0 : \text{Cos } \Phi^x : \text{Cos } \delta^m - \text{Tan } \Phi^x \times \text{Tan } \delta^m$
   Catatan :
   Ashar, Maghrib dan Isya'; t_0 = + (positif)
   Shubuh, Terbit dan Dluha; t_0 = - (negatif).
4. Untuk mengubah Waktu Hakiki atau Istiwa' menjadi Waktu Daerah / WD (WIB, WITA, WIT) gunakan rumus :
   Waktu Daerah / WD $= WH - e + (\lambda^d - \lambda^x) : 15$ atau
   $= WH - e + (BT^d - BT^x) : 15$
   $\lambda^d = BT^d$ adalah Bujur Daerah, yaitu WIB = 105°, WITA = 120° dan WIT = 135°.

5. Bila hasil perhitungan digunakan untuk keperluan ibadah, maka hasil perhitungan di atas ditambah dengan ikhtiyat, sebagai berikut :
   a. Bilangan detik berapapun dibulatkan menjadi satu menit, kecuali untuk waktu terbit, detik berapapun harus di buang.
   b. Hasil perhitungan ditambah 2 menit, kecuali untuk waktu terbit dan imsak dikurangi 2 menit.
      Contoh : Dhuhur = pukul 11 : 32 : 40 WIB. menjadi pukul 11 : 35 WIB.
      Terbit = pukul 05 : 13 : 27 WIB. menjadi pukul 05 : 10 WIB.

Contoh :

Hitung awal waktu shalat untuk kota Jakarta pada tanggal 17 Agustus 2013 M. Ketinggian Jakarta dari permukaan laut kurang lebih 200 Meter.

Kerendahan ufuk (ku) = 0° 1,76' x √70 = 0° 14' 43,51"

h_o (tinggi Matahari) saat terbit/terbenam = - (0° 34' + 0° 16' + 0° 14' 43,51")
= -1° 04' 43,51"

Dari tabel diperoleh data, Jakarta terletak pada BT (λ^x) = 106° 49' BT dengan Lintang (Φ^x) = -6° 10' LS. Dari Ephemeris Agustus 2013 pukul 05 UT (12 WIB) diperoleh data Deklinasi Matahari (δ^m) = 13° 21' 54", dan *equation of time* = -0° 4' 06".

1) WAKTU DHUHUR

Waktu dhuhur dimulai pada saat Matahari terlepas dari titik kulminasi atas, yang harus diingat adalah bahwa ketika Matahari berada di sudut waktu meridian maka pada saat itu

menunjukan sudut waktu 0° dan ketika itu waktu menunjukan pukul 12 menurut waktu matahari hakiki.

Dhuhur = pukul 12 Waktu Hakiki (WH).

WIB = WH – e + (λ^d - λ^x) : 15

= pkl. 12 – (-0^j 4^m 06^d) + (105°- 106° 49') : 15

= pkl. 12 + 0^j 4^m 06^d + (105°- 106° 49') : 15

= pkl. 12 + 0^j 4^m 06^d + (-1° 49' 0") : 15

= pkl. 12 + (0^j 4^m 06^d - 0^j 07^m 16^d)

= pkl. 12 - 0^j 03^m 10^d

= pkl. 11 : 56 : 50

= pkl. 11 : 59 WIB

2) WAKTU ASHAR

Ketika Matahari mulai berkulminasi atau berada di meridian (ketika awal waktu dzuhur) sesuatu yang berada pada tegak lurus yang berada pada permukaan Bumi belum pasti memiliki bayangan. Bayangan itu akan terjadi bila harga lintang tempat dan harga deklinasi berbeda. Harga besarnya deklinasi adalah *Tan zm* di mana *zm* adalah jarak sudut antara zenit dan Matahari ketika berkulminasi sepanjang meridian yakni:

a. zm (jarak zenith) = $|\delta^m - \Phi^x|$ adalah jarak antara zenit dan Matahari seharga lintang mutlak Lintang tempat dikurangi deklinasi Matahari

= 13° 21' 54" – (-6° 10')

= 13° 21' 54" + 6° 10'

= 19° 31' 54"

b. ha (tinggi Matahari pada awal Ashar)

Cotan ha = Tan zm + 1

= Tan 19° 31' 54" + 1

= 36° 25' 58.22"

Cara pejet kalkulator I :

19° 31' 54" Tan + 1 = Shift 1/x Shift Tan Shift °

Cara pejet kalkulator II :

Shift Tan (1 : (Tan 19° 31' 54" + 1)) = Shift °

c. t_o (sudut waktu Matahari) awal Ashar

Cos t_o = Sin ha : Cos Φ^x : Cos δ^m – Tan Φ^x x Tan δ^m

= Sin 36° 25' 58.22" : Cos -6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan -6° 10' x Tan 13° 21' 54"

t_o = + 50° 14' 07.45" : 15

= +03^j 20^m 56.5^d

Cara pejet kalkulator I :

36° 25' 58.22" Sin : 6° 10' +/- Cos : 13° 21' 54" Cos – 6° 10' +/- Tan x 13° 21' 54" Tan) = Shift Cos Shift °

Cara pejet kalkulator II :

Shift Cos (Sin 36° 25' 58.22" : Cos (-)6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan (-)6° 10' x Tan 13° 21' 54") = Shift °

d. Awal waktu Ashar

= pkl. 12 + (+03^j 20^m 56.5^d)

= pkl. 15^j 20^m 56.5^d Waktu Hakiki - 0^j 03^m 10^d

= pkl. 15 : 17 : 46.5

= pkl. 15 : 20 WIB

3) WAKTU MAGHRIB

Adalah waktu Matahari terbenam, yang dimaksud piringan Matahari bersinggungan dengan ufuk.

a. h_0 (tinggi Matahari) saat terbit/terbenam = -1° 04' 43,51"

b. t_0 (sudut waktu Matahari) awal Maghrib

Cos t_0 = Sin h_0 : Cos Φ^x : Cos δ^m – Tan Φ^x x Tan δ^m

= Sin -1° 04' 43,51" : Cos -6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan -6° 10' x Tan 13° 21' 54"

t_0 = +89° 38' 39.68"

= +05^j 58^m 34.65^d

Cara pejet kalkulator I :

1° 04' 43,51" +/- Sin : 6° 10' +/- Cos : 13° 21' 54" Cos – 6° 10' +/- Tan x 13° 21' 54" Tan) = Shift Cos Shift °

Cara pejet kalkulator II :

Shift Cos (Sin (-)1° 04' 43,51" : Cos (-) 6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan (-) 6° 10' x Tan 13° 21' 54")

c. Awal waktu Maghrib

= pkl. 12 + (+05^j 58^m 34.65^d)

= pkl. 17^j 58^m 34.65^d Waktu Hakiki - 0^j 03^m 10^d

= pkl. 17 : 55 : 24.65

= pkl. 17 : 58 WIB

4) WAKTU ISYA'

Waktu Isya' dimulai apabila Matahari sudah terbenam dan di bawah ufuk Barat, permukaan Bumi tidak langsung menjadi gelap.

a. h_0 (tinggi Matahari) untuk awal Isya' = -17° + (-1° 04' 43,51")

= -17° - 1° 04' 43,51"

= -18° 04' 43,51"

b. t_o (sudut waktu Matahari) awal Isya'

Cos t_o = Sin h_o : Cos Φ^x : Cos δ^m – Tan Φ^x x Tan δ^m

= Sin -18° 04' 43,51" : Cos -6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan -6° 10' x Tan 13° 21' 54"

t_o = + 107° 09' 59"

= +07^j 08^m 39.94^d

Cara pejet kalkulator I :

18° 04' 43,51" +/- Sin : 6° 10' +/- Cos : 13° 21' 54" Cos – 6° 10' +/- Tan x 13° 21' 54" Tan) = Shift Cos Shift °

Cara pejet kalkulator II :

Shift Cos (Sin (-)18° 04' 43,51" : Cos (-) 6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan (-) 6° 10' x Tan 13° 21' 54")

c. Awal waktu Isya'

= pkl. 12 + (+07^j 08^m 39.94^d)

= pkl. 19^j 08^m 39.94 ^{d} Waktu Hakiki - 0^j 03^m 10^d

= pkl. 19 : 05 : 29.94

= pkl. 19 : 08 WIB

5) WAKTU SHUBUH

a. h_o (tinggi Matahari) awal Shubuh = -19° + (-1° 04' 43,51")

= -19° - 1° 04' 43,51"

= -20° 04' 43,51"

b. t_o (sudut waktu Matahari) awal Shubuh

Cos t_o = Sin h_o : Cos ϕ^x : Cos δ^m – Tan ϕ^x x Tan δ^m

= Sin -20° 04' 43,51" : Cos -6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan -6° 10' x Tan 13° 21' 54"

t_o = 109° 13' 24"

= $-07^j\ 16^m\ 53.6^d$

Cara pejet kalkulator I :

20° 04' 43,51" +/- Sin : 6° 10' +/- Cos : 13° 21' 54" Cos – 6° 10' +/- Tan x 13° 21' 54" Tan) = Shift Cos Shift °

Cara pejet kalkulator II :

Shift Cos (Sin (-)20° 04' 43,51" : Cos (-) 6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan (-) 6° 10' x Tan 13° 21' 54")

c. Awal waktu Shubuh

= pkl. 12 + ($-07^j\ 16^m\ 53.6^d$)

= pkl. $04^j\ 43^m\ 06.4^d$ Waktu Hakiki - $0^j\ 03^m\ 10^d$

= pkl. 04 : 39 : 56.4

= pkl. 04 : 42 WIB

6) IMSAK

Imsak = Shubuh WIB – $0^j\ 10^m$

= pkl. 04 : 42 - $0^j\ 10^m$

= pkl. 04 : 32 WIB

7) TERBIT MATAHARI

a. h_o (tinggi Matahari) saat terbit/terbenam = -1° 04' 43,51"

b. t_o (sudut waktu Matahari) saat terbit Matahari

Cos t_o = Sin h_o : Cos ϕ^x : Cos δ^m – Tan ϕ^x x Tan δ^m
= Sin -1° 04' 43,51" : Cos -6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan -6° 10' x Tan 13° 21' 54"
to = - 89° 38' 39.68"
= - 05^j 58^m 34.65^d

Cara pejet kalkulator I :

1° 04' 43,51" +/- Sin : 6° 10' +/- Cos : 13° 21' 54" Cos – 6° 10' +/- Tan x 13° 21' 54" Tan) = Shift Cos Shift °

Cara pejet kalkulator II :

Shift Cos (Sin (-)1° 04' 43,51" : Cos (-) 6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan (-) 6° 10' x Tan 13° 21' 54")

c. Terbit Matahari
= pkl. 12 + (-05^j 58^m 34.65^d)
= pkl. 06^j 01^m 25.35^d Waktu Hakiki - 0^j 03^m 10^d
= pkl. 05 : 58 : 15.35
= pkl. 06 : 01 WIB

8) DLUHA

a. h_o (tinggi Matahari) saat Dluha = + 4° 30'
b. t_o (sudut waktu Matahari) saat Dluha
Cos t_o = Sin h_o : Cos ϕ^x : Cos δ^m – Tan ϕ^x x Tan δ^m
= Sin 4° 30' : Cos -6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan -6° 10' x Tan 13° 21' 54"
to = - 83° 52' 12.36"
= - 05^j 35^m 28.82^d

Cara pejet kalkulator I :
4° 30' Sin : 6° 10' +/- Cos : 13° 21' 54" Cos – 6° 10' +/- Tan x 13° 21' 54" Tan) = Shift Cos Shift °

Cara pejet kalkulator II :
Shift Cos (Sin 4° 30' : Cos (-) 6° 10' : Cos 13° 21' 54" – Tan (-) 6° 10' x Tan 13° 21' 54")

c. Awal waktu Dluha
= pkl. 12 + (-05^{j} 35^{m} 28.82^{d})
= pkl. 06^{j} 24^{m} 31.18^{d} Waktu Hakiki - 0^{j} 03^{m} 10^{d}
= pkl. 06 : 21 : 21.18
= pkl. 06 : 24 WIB

BAB IV

FIQH HISAB PRAKTIS AWAL BULAN QAMARIYAH

A. Seputar Persoalan Awal Bulan Qamariyah

Persoalan hisab rukyah dalam hal penentuan awal bulan Qamariyah, terutama bulan Ramadhan, Syawal dan Dhulhijjah seringkali memunculkan perbedaan bahkan kadang menyulut adanya permusuhan yang mengusik pada adanya jalinan ukhuwah Islamiyah. Ini wajar kiranya, karena dua madzhab dalam hal fiqh hisab rukyah di Indonesia secara institusi selalu disimbolkan pada dua organisasi kemasyarakatan Islam di Indonesia. Di mana Nahdlatul Ulama' secara institusi disimbolkan sebagai madzhab Rukyah sedangkan Muhamadiyyah secara institusi disimbolkan sebagai madzhab Hisab. Sehingga persoalan yang semestinya klasik ini, menjadi selalu aktual terutama di saat menjelang penentuan awal bulan-bulan tersebut.[1] Melihat fenomena seperti itu, kiranya tidak luput apa yang dikatakan Snouck Hurgronje[2], seorang Orientalis dari Belanda, yang menyatakan dalam suratnya kepada gubenur jenderal Belanda :

"Tak usah heran jika di negeri ini hampir setiap tahun timbul perbedaan tentang awal dan akhir puasa. Bahkan

---

[1] Sebagaimana dalam istilah Ibrahim Husain persoalan penentuan awal bulan ini disebut sebagai "*persoalan klasik nan aktual*". (Husain, 1992: 1-3).

[2] Menurut sejarah, Snouck Hurgronje adalah politikus Belanda yang pernah menyatakan masuk Islam ketika berada di Arab dengan nama Arab: "*Abdul Ghofur*" dan pengakuan Islamnya dikuatkan oleh para ulama

terkadang perbedaan itu terjadi antara kampung-kampung yang berdekatan".[3]

Menganalisis persoalan hisab rukyah awal bulan qamariyah ini pada dasarnya bersumber pada hadis-hadis hisab rukyah.[4] Di mana berpangkal pada zahir hadis-hadis tersebut, para Ulama' berbeda pendapat dalam memahaminya sehingga melahirkan perbedaan pendapat. Ada yang berpendapat bahwa penentuan awal Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah harus didasarkan pada rukyah atau melihat hilal yang dilakukan pada tanggal 29-nya.

Apabila rukyah tidak berhasil dilihat, baik karena hilal belum bisa dilihat atau karena mendung (adanya gangguan cuaca), maka penentuan awal bulan tersebut harus berdasarkan istikmal (disempurnakan 30 hari). Menurut madzhab ini rukyah dalam kaitan dengan hal ini bersifat ta'abuddi – ghair al-ma'qul ma'na. Artinya tidak dapat dirasionalkan – pengertiannya tidak dapat diperluas dan dikembangkan. Sehingga pengertiannya hanya terbatas pada melihat dengan mata telanjang. Dan dengan demikian, secara mutlak perhitungan hisab falaki tidak dapat digunakan. Inilah yang dikenal dengan madzhab Rukyah. (Hambali dan Izzuddin, 1997: 2).

---

[3] Komentar Snouck Hurgronje tersebut sebagaimana dikutip majalah Tempo, 26 Maret 1994 ketika kolom Tanggap-menanggapi adanya perbedaan 1 Shawal 1414/1994 walaupun pemerintah sudah berusaha keras, dalam *Tempo*, 26 Maret 1994, hlm. 35.

[4] An- Nasa'i, *Sunan an- Nasa'i*, Mesir: Mustafa Bab al Halabi, jilid IV, cet. Ke-1, 383 H/1964 M, hlm. 113. Lihat juga Ad- Daruquthni, *Sunan Daruquthni*, Mesir: Bairut, jilid II, cet. Ke-2 1403H/1982 M, hlm. 167. Lihat juga Muhyiddin Abdul Hamid, *Sunan Abu Daud*, jilid II, t.th, hlm. 302.

Dan ada juga yang berpendapat bahwa rukyah dalam hadis-hadis hisab rukyah tersebut termasuk ta'aqquli – ma'qul ma'na– dapat dirasionalkan, diperluas dan dikembangkan. Sehingga ia dapat diartikan antara lain dengan "mengetahui" – sekalipun bersifat zanni (dugaan kuat) – tentang adanya hilal, kendatipun tidak mungkin dapat dilihat misalnya berdasarkan hisab falaki. Dan inilah pendapat yang dipakai oleh madzhab Hisab.

Di samping itu, ada juga pendapat yang berupaya menjembatani kedua madzhab tersebut, dalam hal ini seperti pendapat al-Qalyubi yang mengartikan rukyah dengan "imkanurrukyah" (posisi hilal mungkin dilihat) (al-Qalyubi, 1956: 49). Dengan kata lain bahwa yang dimaksud dengan rukyah adalah segala hal yang dapat memberikan dugaan kuat (zanni) bahwa hilal telah ada di atas ufuk dan mungkin dapat dilihat. Karena itu menurut al-Qalyubi, awal bulan dapat ditetapkan berdasarkan hisab qath'i yang menyatakan demikian. Sehingga kaitan dengan rukyah, posisi hilal dinilai berkisar pada tiga keadaan[5], yakni : a) pasti tidak mungkin dilihat (istihalah ar-rukyah), b) mungkin dapat dilihat (imkanur rukyah), c) pasti dapat dilihat (al-qath'u bir rukyah) (al-Syarwani, t.th.: 373).

---

[5] Sebagaimana dikemukakan oleh Masruhan Muhsin, Pengasuh Pondok Pesantren Nurul Amin, Jampes Kediri kepada Tim Perumus Bathsul Masail PWNU Jawa Timur pada tgl 16-17 Mei 1998 di Pondok Pesantren al-Munawariyah, Sidomoro Bululawang, Malang bahwa tiga tingkah hilal menurut bahasa ahli rukyah adalah *imtina' arrukyah* (tidak dapat dirukyah), *qath'u arrukyah* (pasti dapat dirukyah) dan *jawaz arrukyah* (mungkin dapat dirukyah). Sedangkan menurut bahasa ahli hisab adalah *halatul istihalah* (keadaan tidak mungkin dapat dirukyah), *halatul 'usr* (keadaan sulit dirukyah) dan *halatul yusr* (keadaan mudah dirukyah).

Begitu pula dalam hal keadaan hilal tidak dapat dirukyah disebabkan gangguan cuaca, mendung misalnya, para Ulama' juga berbeda pendapat, yang pangkalnya juga karena adanya perbedaan terhadap hadis-hadis hisab rukyah dalam hal ini adalah dalam fokus kata "faqduru lahu" (maka kadarkanlah). Menurut madzhab Rukyah, kata tersebut harus diartikan sempurnakanlah bilangan bulan itu menjadi tiga puluh hari, sebagaimana telah dijelaskan dalam beberapa hadis hisab rukyah yang lain bahwa manakala rukyah tidak mungkin dilihat, maka jalan keluarnya bukan berpegang pada hisab tapi pada istikmal. Sedangkan menurut madzhab Hisab, kata tersebut harus diartikan "fa 'udduhu bil hisab" (hitunglah bulan itu berdasarkan hisab) (Ibn Rusyd, t.th.: 208).

Dan karena kaitannya dengan masalah memulai dan mengakhiri puasa Ramadhan, dan ibadah haji, kiranya wajar jika persoalan hisab rukyah ini mendapat perhatian lebih (meminjam bahasa Wahyu Widiana: mempunyai greget lebih) dibanding dengan persoalan hisab rukyah yang lain. Sehingga persoalan ini selalu muncul ke permukaan wacana perbincangan dan perdebatan dalam kalangan Ulama' di saat menjelang awal bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah.

Demikianlah gagasan seputar persoalan hisab rukyah secara umum[6]. Dari ulasan diatas, menjadi jelas bahwa persoalan-persoalan hisab rukyah itu pada dasarnya dapat dibedakan menjadi dua madzhab, yaitu: madzhab Hisab dan madzhab Rukyah.[7] Walaupun pembedaan dalam

---

[6] Persoalan hisab rukyah adalah persoalan ubudiyyah umat Islam yang sangat terkait dengan ilmu astronomi (Jamaluddin, 2000).

[7] Dikotomi "madhab" Hisab dan "madhab" Rukyah dalam persoalan ini sebagaimana dikemukakan oleh Zalbawie Suyuti dalam makalahnya dalam

persoalan tersebut ada yang sulit untuk dipilah secara jelas karena adanya hubungan saling melengkapi, saling melekat dan saling membutuhkan (simbiosis mutualistik) antara keduanya. Oleh karena itu, karena persoalan penentuan awal bulan Qamariyah lebih mempunyai greget – lebih potensial terjadi perbedaan antara madzhab rukyah dengan madzhab hisab, maka wajar jika persoalan penentuan awal bulan Qamariyah lebih dikenal – lebih diplot sebagai persoalan hisab rukyah (fiqh hisab rukyah) dari pada lainnya.

B. Dasar Hukum Awal Bulan Qamariyah

Dalil-dalil yang menjelaskan tentang penentuan awal bulan qamariyah di antaranya:

1. Al-Qur'an
   a. Surat al-Baqarah [2] ayat 189 :

   يَسْأَلُونَكَ عَنِ الأَهِلَّةِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِن ظُهُورِهَا وَلَـكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَى وَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا وَاتَّقُوا اللّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ(البقرة : ١٨٩)

   Artinya : "*Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah: "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadah) haji; Dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya,*

---

usulan proyek tehnologi rukyah awal Ramadan, Shawal secara objektif dalam diskusi panel :"*Tehnologi Rukyah*" oleh ICMI orsat kawasan Puspitek yang bekerjasama dengan orsat Pasar Jum'at Jakarta, Januari 1994.

akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. Dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung" (Q.S. Al-Baqarah [2]: 189).

b. Surat Al-Taubah [09] ayat 36 :

إِنَّ عِدَّةَ الشُّهُورِ عِندَ اللّهِ اثْنَا عَشَرَ شَهْراً فِي كِتَابِ اللّهِ يَوْمَ خَلَقَ السَّمَاوَات وَالأَرْضَ

Artinya : "*Bahwasanya bilangan bulan itu di sisi Allah dua belas bulan di dalam kitab Allah dari hari ia menjadikan segala langit dan bumi*" (Q.S. At-Taubah [09]: 36).

c. Surat al-Baqarah [2] ayat 185 :

فَمَن شَهِدَ مِنكُمُ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ

Artinya : "*Barang siapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di bulan itu, maka hendaklah ia berpuasa pada bulan itu*"(Q.S. Al-Baqarah [2]: 185).

2. Al-Hadits

a. Hadits Nabi saw :

صوموا لرؤيته وافطروا لرؤيته فان غبي عليكم فاكملوا عدة شعبان ثلاثين (متفق عليه)

Artinya : "*Berpuasalah kamu karena melihat hilal dan berbukalah kamu karena melihat hilal. Bila hilal tertutup debu atasmu maka sempurnakanlah bilangan Sya'ban tiga puluh hari*". (Muttafaq Alaih).

b. Hadits Nabi saw :

اذا رايتمو الهلال فصوموا واذا رايتموه فافطروا فان غم عليكم فاقدرواله (رواه مسلم)

Artinya : *"Jika kamu melihat hilal, maka berpuasalah, dan bila kamu melihat hilal maka berbukalah. Bila hilal itu tertutup awan maka takdirkanlah (kira-kirakanlah) ia"*. (H.R Muslim).

c. Hadis riwayat Muslim dari Ibn Umar :

عن ابن عمر رضي الله عنهما قال قال رسول الله صلى الله عليه وسلم انما الشهر تسع وعشرون فلا تصوموا حتي تروه ولا تفطروا حتي تروه فان غم عليكم فاقدرواله (رواه مسلم)

Artinya : "*Dari Ibnu Umar ra. Berkata Rasulullah saw bersabda satu bulan hanya 29 hari, maka jangan kamu berpuasa sebelum melihat Bulan, dan jangan berbuka sebelum melihatnya dan jika tertutup awal maka perkirakanlah.* (H.R. Muslim).

d. Hadis riwayat Bukhari :

عن نافع عن عبدالله بن عمر رضي الله عنهما ان رسول الله صلى الله عليه وسلم ذكر رمضان فقال : لا تصوموا حتى تروا الهلال ولا تفطروا حتى تروه فان غم عليكم فاقدرواله (رواه البخارى)

Artinya : "*Dari Nafi' dari Abdillah bin Umar bahwasanya Rasulullah saw menjelaskan bulan Ramadhan kemudian beliau bersabda: janganlah kamu berpuasa sampai kamu melihat hilal dan (kelak) janganlah kamu berbuka sebelum melihatnya lagi. Jika tertutup awan* maka *perkirakanlah*". (H.R. Bukhari).

C. Macam-macam Sistem Hisab Awal Bulan Qamariyah

Berdasarkan perkembangan intelektual para ulama dengan karyanya masing-masing dalam perhitungan hisab awal bulan Qamariyah, maka hisab yang berkembang di Indonesia dapat diklasifikasikan menjadi 3 yaitu,

a. *Hisab 'Urfi*

Bulan Qamariyah yang umurnya didasarkan kepada peredaran *Qomar* (bulan) mengelilingi Bumi, selalu berkisar antara 30 hari dan 29 hari. Hal ini disebabkan Bulan berputar mengelilingi Bumi dalam I bulan sinodis (ijtima' sampai dengan ijtima') rata-rata membutuhkan waktu 29^h 12^j 44^m 3^d. Dari data ini maka muncullah salah satu sistem hisab yang biasa disebut dengan nama Hisab 'Urfi, yaitu salah satu sistem hisab yang sangat sederhana yang senantiasa hanya didasarkan kepada garis-garis besarnya saja. Dalam sistem Hisab 'Urfi ini umur bulan senantiasa bergantian antara 30 hari dan 29 hari, 30 hari untuk bulan ganjil dan 29 hari untuk bulan genap, kecuali untuk bulan Dzulhijjah ketika tahun kabisat diberi umur 30 hari.

Satuan masa (*daurus-sanah*) tahun Hijriyah (Qamariyah) dalam hisab 'urfi ditetapkan 30 tahun, 11 tahun ditetapkan sebagai tahun Kabisat, dan 19 tahun ditetapkan sebagai tahun Basitah. Tahun Kabisat ditetapkan jatuh pada tahun ke 2, 5, 7, 10, 13, 15, 18, 21, 24, 26, dan 29, selainnya ditetapkan sebagai tahun Basitah.

Namun pada aplikasinya, hisab urfi sudah dikategorikan pada hisab yang tidak dapat digunakan untuk menentukan awal bulan Qamariyah, dikarenakan sifat perkiraannya yang masih kasar.

b. *Hisab Taqribi*

Dalam sistem hisab ini umur bulan tidak tentu selalu bergantian antar 30 hari dan 29 hari, akan tetapi yang menjadi acuan adalah ijtima', apakah ijtima' terjadi sebelum Matahari terbenam atau setelah Matahari terbenam. Bilamana ijtima' terjadi sebelum Matahari terbenam dalam sistem hisab ini dipastikan ketika Matahari terbenam hilal sudah di atas ufuk (positif), dan sebaliknya bilamana ijtima' terjadi setelah Mataharii terbenam ketika Matahari terbenam dipastikan hilal masih di bawah ufuk (negatif). Di antara kitab-kitab yang termasuk pada jenis hisab ini yakni *Sullam al Nayyirain, Tadzkirah al Ikhwan, Fath Rauf al Manan, Al Qawaid al Falakiyah, Al Syams wa al Qamar bi Husban, Jadawil al Falakiyah, Risalah al Qamarain, Risalah al Falakiyah, Risalah al Hisabiyah, Risalah Syams al Hilal, Hisab Qath'I* dan lain-lain.

c. *Hisab Hakiki*

Hisab hakiki ini adalah sistem penentuan awal bulan Qamariyah dengan metode penentuan kedudukan Bulan pada saat terbenam. Cara yang ditempuh adalah menentukan terjadinya ghurub matahari untuk suatu tempat, sehingga dapat diperhitungkan bujur matahari dan bujur bulan serta data-data yang lain dengan koordinat ekliptika (ijtima'). Kemudian perhitungan ini diproyeksikan ke equator dengan koodinat equator sehingga akan diketahui jarak sudut lintasan matahari dan bulan pada saat terbenamnya matahari. Setelah itu diproyeksikan menjadi koordinat horizon, dengan demikian dapatlah ditentukan berapa tinggi bulan pada saat matahari terbenam dan nilai azimuthnya. Data yang dipakai dalam hisab ini sangat beraneka ragam sesuai dengan kepustakaan yang digunakan. Di antara kitab yang digolongkan pada hisab hakiki ini adalah *Al Mathla' al Said, Manahij al Hamidiyah, Al Khulasah al Wafiyah, Muntaha Nataij al Aqwal, Badi'ah al Mitsal, Hisab Hakiki Menara Kudus, Nur al Anwar, Ittifaq Dzat al Bain, Markaz al Falakiyah,* dan lain-lain.

d. *Hisab Hakiki bi al-Tahqiq (kontemporer)*

Dalam sistem hisab ini perhitungan dilakukan dengan sangat cermat, banyak proses yang harus dilalui, rumus-rumus yang dipergunakan lebih banyak pada iterasi dan pengulangan yang memungkinkan mendapatkan hasil yang akurat. Koreksi beberapa planet pun digunakan untuk memperoleh hasil yang akurat

Sistem Hisab Hakiki Bittahqiq/Kontemporer sangat beragam, ada yang bisa dikerjakan cukup dengan

kalkulator, ada yang juga hanya bisa dikerjakan dengan komputer. Di antara karya yang termasuk pada sistem hisab ini adalah *New Comb, EW. Brown, Jean Meuus, Almanak Nautika, Astronomical Almanac, Ephemeris Hisab Rukyat, Islamic Calander, Mawaqit, Al Falakiyah, Moon C52, Asto Info, MABIMS, BMG, dan Boscha ITB.*

D. Perhitungan Awal Bulan Qamariyah

Hisab awal bulan Qamariyah sistem Ephemeris merupakan sistem hisab yang dikembangkan Departemen Agama RI yang memakai data-data kontemporer. Contoh praktis menghisab awal Bulan Qamariyah system Ephemeris, seumpama menghisab awal Bulan Syawal 1435 H untuk markaz Pantai Pelabuhan Ratu, Sukabumi dengan data astronomis : Lintang (Φ^x) = -07° 01' 44.60" LS, Bujur (λ^x) = 106° 33' 27.80" BT dan tinggi tempat Pantai Pelabuhan Ratu, Sukabumi = 52.685 meter di atas air laut

Langkah-langkah yang harus ditempuh :

1. Menghitung perkiraan Akhir Ramadhan 1435 H
   29 Ramadhan 1435 H secara astronomis berarti 1434 th + 7 bl + 29 hari
   1434/30 [8] = 47 Daur + 24 Tahun + 7 bl + 29 hari
   47 daur x 10631[9] = 499657 hari
   24 th = (24x 354) + 9 [10] = 8505 hari

[8] 1 *siklus* dalam tahun hijriyah yakni 30 tahun dengan 19 tahun bashitoh dan 11 tahun kabisat.

[9] Jumlah hari dalam 1 siklus tahun hijriyah (30 tahun) yakni 354 x 19 di tambah 355 x 11.

7 bl = (30x4) + (29x3) [11]	= 207 hari
29 h	= 29 hari
	= 508398 hari [12]
Tafawut (Angg M – H)	= 227016 hari [13]
Anggaran baru *Gregorius* (10 +3)	= 13 hari
	= 735427 hari [14]
735427/1461[15]	= 503 + 544 hari
503 Siklus	= 503 x 4 = 2012
544 hari[16]	= 5 bl + 27 hari

---

[10] Di tambah 6 hari karena dalam 15 th terdapat 6 tahun kabisat. Untuk mengetahui jumlah tahun kabisatnya, angka tahun di bagi 30 jika sisanya terdapat angka 2,5,7,10,13,15,18,21,24,26,dan 29. Umur bulan Dulhijjah untuk tahun kasibat 30 hari.

[11] Jumlah hari dalam tahun hijriyah: Muharam 30 hari, Shafar 59 hari, Rabi'ul Awal 89 hari, Rabi'ul Akhir 118 hari, Jumadil Awal 148 hari, Jumadil Akhir 177 hari, Rajab 207 hari, Sya'ban 236 hari, Ramadan 266 hari, Syawal 295 hari, Dulqa'dah 325 hari dan Dulhijjah 354 / 355 hari.

[12] Dari data 505238 hari, bisa digunakan untuk mencari hari dan pasaran dengan cara jika untuk mencari hari dengan dibagi 7 dengan sisa berapa? dihitung dari hari Jum'at, sedangkan untuk pasaran dibagi 5 dengan sisa berapa? dihitung dari pasaran legi. Contoh untuk 505238 dibagi 7, sisa 5.99 (6) berarti hari Rabu, sedangkan pasaran dibagi 5 sisa 3 berarti Pon, jadi untuk 29 Ramdan 1426 H jatuh pada hari Rabu Pon.

[13] Ini jumlah hari dari penentuan 1 Muharram 1 H yakni 15 Juli 622 M (155 tahun kabisat, 466 tahun bashitah (226820 hari) + 181 (bulan juli) + 15 hari.

[14] Dari data ini juga bias digunakan untuk mencari hari dan pasaran, dengan cara untuk hari dengan dibagi 7 sisa berapa ? dihitung dari hari Ahad, sedangkan untuk pasaran dibagi 5 sisa berapa ? dihitung dari pasaran pahing (pahing – pon – wage – kliwon – legi)

[15] Jumlah hari dalam 1 siklus tahun Masehi (1 kabisat 366 hari dan 3 tahun bashitah 365 hari).

[16] Untuk jumlah hari Masehi Basitoh / Kabisat = Januari (30), Februari (59/60), Maret (90/91), April (120/121), Mei (151/152), Juni (181/182), Juli

Sehingga waktu yang dilewati = 2012 tahun + 1 tahun + 5 bulan + 27 hari
atau 2013 tahun lebih 5 bulan lebih 27 hari (yang sudah dilewati)
maka 29 Sya'ban 1435 H bertepatan 27 Juni 2014 M (Sabtu Pon).

2. Mencari saat *Ijtima'* akhir Ramadhan 1435 H
   a. FIB terkecil pada tanggal 27 Juni 2014 adalah 0.00170 dalam tabel terjadi pada jam 08 GMT
   b. ELM (*Thul al-syamsi*) pada jam 8 GMT= 95° 36' 53.00"
   c. ALB (*Thul al-qamar*) pada jam 8 GMT= 95° 32' 03.00"
   d. *Sabak* Matahari perjam
      ELM 08 GMT = 95° 36' 53.00"
      ELM 09 GMT = 95° 39' 16.00"
      Sabak Matahari = 0° 2' 23"
   e. *Sabak* Bulan perjam
      ALB 08 GMT = 95° 32' 03.00"
      ALB 09 GMT = 96° 02' 28.00"
      Sabak Bulan = 0° 30' 25"
   f. Saat ijtima' adalah jam FIB + (ELM – ALB) + 7 jam WIB

(212/213), Agustus (243/244), September (273/274), Oktober (304/305), November (334/335), Desember (365/366).

(SB – SM)

Ijima' = Jam 8 + $\frac{(95° 36' 53.00" - 95° 32' 03.00")}{(0° 30' 25" – 0° 2' 23")}$ + 7 jam WIB

Perhitungannya Jam 1 + 0° 10' 20.69" + 7 jam WIB

Jadi Ijtima' terjadi pada jam 15 : 10 : 20.69 WIB

3. Menghitung posisi dan keadaan *hilal* akhir Ramadhan 1435 H

a. *Ijtima'* akhir Ramadhan 1435 H terjadi pada hari Sabtu Pon, tanggal 27 Juni 2014 M pada pukul 15 : 10 : 20.69 WIB

b. Mencari sudut waktu Matahari (*to*) dan saat Matahari terbenam

Data : Deklinasi Matahari (δ^m) jam 11 GMT= 23° 18' 39"

Equation of Time (e)	=	-00^{j}03^m 02^d
Dip = 0° 1',76 x √ 52.685 m	=	0° 12' 46.49"
Refraksi	=	0° 34' 30"
Semi Diameter	=	0° 16' 7.20"

c. Rumus tinggi Matahari

h = 0 – s.d – Refr – Dip

Jadi h. Matahari = -1° 03' 23.69"

d. Rumus sudut waktu Matahari terbenam

$Cos\ to = -\ Tan\ \Phi^x \times Tan\ \delta^m + Sin\ h : Cos\ \Phi^x : Cos\ \delta^m$

Cara pejet Casio :

Shift Cos ((-) Tan (-) 07° 01' 44.60" x Tan 23° 18' 39"+ Sin (-)1° 03' 23.69": Cos (-) 07° 01' 44.60" : Cos 23° 18' 39"= Shift ° = 88° 06' 53.09"

Jadi sudut waktu Matahari (to) = 88° 06' 53.09"

e. Mencari Saat Matahari Terbenam

Rumus :

to : 15 +12 – e + KWD (Koreksi Waktu Daerah)

to : 15 = 5° 52' 27.54"

Kulminasi = 12

Equation of Time (e) = -00^j^ 03^m^ 02^d^

KWD (105° – 106° 33' 27.80") : 15 = -01° 33' 27.8"

Jadi Saat Matahari terbenam (ghurub) = 17:49:15.69 WIB

f. Azimuth Matahari saat *ghurub* (A_0)

Rumus :

Cotan A_0= - *Sin* Φ^x : *Tan to* + *Cos* Φ^x x *Tan* δ^m : *Sin to*

Data	LT	= -07° 01' 44.60" LS
	t_0	= 88° 06' 53.09"
	δ_0	= 23° 18' 39"

Cara pejet: Kalkulator Casio:

Shift Tan ((-) Sin (-) 07° 01' 44.60" : Tan 88° 06' 53.09"+ Cos (-) 07° 01' 44.60" x Tan 23° 18' 39": Sin 88° 06' 53.09") x^{-1} = Shift ° = - 74° 52" 4.61"

Jadi azimuth Matahari adalah 66° 38' 23.43"[17]

Azimuth Matahari (A_0) = 360° - 66° 38' 23.43"

= 293° 21' 36"

g. Menentukan *Apparent Right Ascension Matahari (al-mathalai' al-baladiyah)*

Rumus menta'dil = A – (A - B) x C : I

A = data satar awal

B = data satar tsani

---

[17] Bila Azimuth Matahari atau bulan bernilai minus maka di hitung dari titik selatan ke titik Barat,dan apabila bernilai positif maka di hitung dari titik utara ke titik barat.

C = *tambah waktu / data yang di cari*

I = *selisih dari satar awal dengan satar tsani*

Data	AR_o 10 GMT	= 96° 11' 55"
	AR_o 11 GMT	= 96° 14' 30"

96° 11' 55" – (96° 14' 30" - 96° 11' 55") x 0° 49' 15.69": 1

Jadi *Apparent Right Ascension Matahari (al-mathalai' al-baladiyah)* memiliki nilai sebesar 95° 09' 47.74"

h. *Menentukan Apparent Right Ascension Bulan (al-mathalai' al-baladiyah)*

Rumus menta'dil = A – (A - B) x C : I

Data	$AR_($ 10 GMT	= 96° 53' 03"
	$AR_($ 11 GMT	= 97° 24' 54"

96° 53' 03" – (97° 24' 54"- 96° 53' 03") x 0° 49' 15.69" : 1

Jadi *Apparent Right Ascension Bulan (al-mathalai' al-baladiyah)* adalah sebesar 96° 26' 54.02"

i. Menentukan Sudut waktu Bulan

Rumus :

$t_(= AR_o - AR_(+ t_o$

95° 09' 47.74" - 96° 26' 54.02"+ 88° 06' 53.09"

Jadi Sudut waktu Bulan 86° 49' 46.81"

j. Menentukan *Deklinasi Bulan* ($\delta_($)

Rumus *menta'dil = A – (A - B) x C : I*

Data	$\delta_($ 10 GMT	= 18° 32' 09"
	$\delta_($ 11 GMT	= 18° 29' 47"

18° 32' 09"– (18° 29' 47" - 18° 32' 09") x 0° 49' 15.69" : 1

Jadi Deklinasi Bulan 18° 34' 05.59"

k. Menentukan tinggi hilal hakiki ($h_($)

Rumus :

Sin $h_{(}$ = *Sin* Φ^x x *Sin* $\delta_{(}$ + *Cos* Φ^x x *Cos* $\delta_{(}$ x *Cos* $t_{(}$

Data Φ^x = -07° 01' 44.60" LS

$\delta_{(}$ = 18° 34' 05.59"

$t_{(}$ = 86° 49' 46.81"

Cara pejet kalkulator Casio:

Shift Sin (Sin (-)07° 01' 44.60" x Sin 18° 34' 05.59"+ Cos (-)07° 01' 44.60" x Cos 18° 34' 05.59" x Cos 86° 49' 46.81") = Shift ° = 0° 44' 54.73"

Jadi tinggi hilal hakiki 0° 44' 54.73"

I. Koreksi yang diperlukan untuk mengetahui tinggi *hilal mar'i*

1. Menentukan *Parallak* untuk mengurangi tinggi *hilal hakiki*

   a. Menentukan *horizontal parallax*

      Rumus : A - (A - B) x C : I

      Data HP 10 GMT = 0° 54' 37"

      HP 11 GMT = 0° 54' 36"

      0° 54' 37"– (0° 54' 36" - 0° 54' 37") x 0° 49' 15.69" : 1

      Jadi *horizontal parallax* = 0° 54' 37.82"

   b. Menentukan *parallax* dengan rumus *HP x Cos* $h_{(}$

      0° 54' 37.82" x Cos 0° 44' 54.73" = 0° 54' 37.54"

      Jadi *Parallax* = 0° 54' 37.54"

2. Menentukan *Semi diameter* dengan rumus *A - (A - B) x C : I*

   Data Sd 10 GMT = 0° 14' 52.90"

Sd 11 GMT = 0° 14' 52.68"

0° 14' 52.90" – (0° 14' 52.68" - 0° 14' 52.90") x 0° 49' 15.69" : 1

= 0° 14' 53.08"

Jadi semi diameter = 0° 14' 53.08"

3. Menghitung *Refraksi* untuk menambah *tinggi hilal hakiki*

   Dengan rumus *ta'dil A - (A - B) x C : I*

   Data Refr 0° 42' = 0° 23.6'

   Refr 0° 46' = 0° 23.2'

   0° 23.6'– (0° 23.2' - 0° 23.6') x 0° 49' 15.69": 5 = 0° 23' 39.94"

   Jadi refraksi = 0° 23' 39.94"

m. Menghitung *Tinggi hilal mar'i* (h'☾)

   Dengan rumus :

   h'☾ = h☾ – Parallax + s.d + Refr + Dip

   = 0° 44' 54.73" - 0° 54' 37.54"+ 0° 14' 53.08"+ 0° 23' 39.94" + 0° 12' 46.49"

   = 0° 41' 36.7"

   Jadi tinggi hilal mar'i = 0° 41' 36.7"

n. Menghitung *Mukuts / lama hilal di atas ufuk*

   Rumus : h'☾ /15

   = 0° 41' 36.7" : 15

   = 0° 02' 46.45"

o. Menghitung *Azimuth Bulan(A☾)*

   Rumus :

   Cotan A☾ = - Sin Φ^x : Tan t☾ +Cos Φ^x x Tan δ☾ : Sin t☾

Data		
	Φ^x	= -07° 01' 44.60" LS
	t☾	= 86° 49' 46.81"
	δ☾	= 18° 34' 05.59"

   Cara pejet kalkulator II :

Shift Tan (1 : ((-)Sin (-)07° 01' 44.60" : Tan 86° 49' 46.81"+ Cos (-)07° 01' 44.60" x Tan 18° 34' 05.59": Sin 86° 49' 46.81") = Shift ° = - 71° 20' 22.09"

Jadi *Azimuth Bulan* = 71° 11' 12.59"[18]

Azimuth Bulan (A( ) = 360° - 38° 11' 10.48"

= 288° 48' 47"

p. Menghitung Posisi Hilal

Rumus = A_0 – A(

= 293° 21' 36"– 288° 48' 47"

Hasilnya 4° 32' 48.59" *di Selatan Matahari terbenam*

Kesimpulan :

1. *Ijtima'* akhir Ramadhan 1435 H terjadi pada hari Rabu Pon, tanggal 24 Juni 2014 M pada pukul 8 : 26 : 52.77 WIB.
2. Matahari terbenam *(ghurub)* pada pukul 17 : 49 :15.69 WIB.
3. Tinggi *hilal hakiki* = 0° 44' 54.73"
4. Tinggi *hilal mar'i* = 0° 41' 36.7"
5. *Mukuts* / Lama *hilal di atas ufuk* = $0^j\ 0^{2m}\ 46.4^{5d}$
6. Azimuth Bulan = 288° 48' 47"
7. Azimuth Matahari = 293° 21' 36"
8. Posisi hilal 4° 32' 48.59" *di Selatan Matahari terbenam (miring ke Selatan).*

Jadi 1 Syawal 1435 H diperkirakan jatuh pada hari Jum'at Kliwon, 26 Juni 2014 .

---

[18] Bila Azimuth Matahari atau Bulan bernilai minus maka dihitung dari titik selatan ke titik Barat,dan apabila bernilai positif maka di hitung dari titik Utara ke titik Barat.

DATA LINTANG DAN BUJUR TEMPAT
DARI BADAN INFORMASI GEOSPARSIAL
1 OKTOBER 2013

No	Nama Daerah	Bujur Tempat	Lintang Tempat
1	ACEH BARAT	96^0 11' 5.947" E	4^0 27' 26.901" N
2	ACEH BARAT DAYA	96^0 52' 21.463" E	3^0 49' 50.669" N
3	ACEH BESAR	95^0 27' 40.748" E	5^0 24' 5.303" N
4	ACEH JAYA	95^0 40' 22.221" E	4^0 49' 16.220" N
5	ACEH SELATAN	97^0 25' 44.895" E	3^0 7' 1.973" N
6	ACEH SINGKIL	97^0 44' 26.308" E	2^0 19' 34.032" N
7	ACEH TAMIANG	97^0 59' 44.184" E	4^0 13' 56.532" N
8	ACEH TENGAH	96^0 50' 52.599" E	4^0 32' 30.942" N
9	ACEH TENGGARA	97^0 39' 25.767" E	3^0 21' 13.862" N
10	ACEH TIMUR	97^0 37' 55.813" E	4^0 39' 59.069" N
11	ACEH UTARA	97^0 10' 0.071" E	5^0 0' 18.625" N
12	AGAM	100^0 9' 37.751" E	0^0 15' 1.009" S
13	ALOR	124^0 31' 11.646" E	8^0 19' 7.287" S
14	ASAHAN	99^0 32' 47.804" E	2^0 53' 11.682" N
15	ASMAT	138^0 38' 21.273" E	5^0 25' 59.902" S
16	BADUNG	115^0 10' 41.476" E	8^0 33' 50.997" S
17	BALANGAN	115^0 35' 29.073" E	2^0 19' 7.076" S
18	BANDUNG	107^0 36' 1.893" E	7^0 4' 50.687" S
19	BANDUNG BARAT	107^0 26' 3.753" E	6^0 54' 2.538" S
20	BANGGAI	122^0 35' 0.623" E	0^0 58' 45.922" S
21	BANGGAI KEPULAUAN	123^0 11' 54.275" E	1^0 23' 3.601" S
22	BANGGAI LAUT	123^0 32' 10.010" E	1^0 54' 59.749" S
23	BANGKA	105^0 52' 30.654" E	1^0 55' 27.330" S

24	BANGKA BARAT	105^0 28' 28.919" E	1^0 51' 6.707" S
25	BANGKA SELATAN	106^0 17' 52.633" E	2^0 45' 25.799" S
26	BANGKA TENGAH	106^0 14' 35.948" E	2^0 27' 46.726" S
27	BANGKALAN	112^0 55' 12.420" E	7^0 2' 42.905" S
28	BANGLIo	115^0 20' 44.048" E	8^0 18' 49.409" S
29	BANJAR	115^0 4' 14.749" E	3^0 17' 58.438" S
30	BANJARNEGARA	109^0 38' 54.287" E	7^0 21' 13.280" S
31	BANTAENG	119^0 58' 55.863" E	5^0 28' 47.746" S
32	BANTUL	110^0 21' 30.572" E	7^0 53' 59.547" S
33	BANYUASIN	104^0 44' 15.683" E	2^0 27' 3.179" S
34	BANYUMAS	109^0 10' 19.547" E	7^0 27' 18.733" S
35	BANYUWANGI	114^0 12' 47.558" E	8^0 20' 55.263" S
36	BARITO SELATAN	114^0 43' 53.134" E	1^0 54' 55.342" S
37	BARITO TIMUR	115^0 6' 30.475" E	1^0 58' 2.374" S
38	BARITO UTARA	115^0 7' 49.323" E	0^0 50' 34.406" S
39	BARITOKUALA	114^0 36' 59.911" E	3^0 2' 49.145" S
40	BARRU	119^0 41' 43.372" E	4^0 26' 18.248" S
41	BATANG	109^0 51' 45.137" E	7^0 1' 35.322" S
42	BATANGHARI	103^0 2' 17.618" E	1^0 48' 21.981" S
43	BATUBARA	99^0 29' 36.582" E	3^0 13' 45.138" N
44	BEKASI	107^0 6' 14.094" E	6^0 12' 37.096" S
45	BELITUNG	107^0 37' 49.431" E	2^0 54' 22.138" S
46	BELITUNG TIMUR	108^0 10' 49.971" E	3^0 1' 35.106" S
47	BELU	124^0 57' 54.901" E	9^0 8' 8.001" S
48	BENER MERIAH	97^0 0' 13.612" E	4^0 46' 11.945" N

49	BENGKALIS	101^{0} 50' 43.283" E	1^{0} 27' 12.517" N
50	BENGKAYANG	109^{0} 33' 27.048" E	0^{0} 56' 49.013" N
51	BENGKULU SELATAN	103o 2' 1.787" E	4o 21' 9.017" S
52	BENGKULU TENGAH	102^{0} 24' 22.866" E	3^{0} 40' 25.287" S
53	BENGKULU UTARA	101^{0} 58' 51.618" E	3^{0} 16' 14.235" S
54	BERAU	117^{0} 28' 8.061" E	1^{0} 51' 16.430" N
55	BIAKNUMFOR	135^{0} 58' 21.673" E	1^{0} 0' 51.393" S
56	BIMA	118^{0} 35' 29.309" E	8^{0} 27' 16.982" S
57	BINTAN	105^{0} 19' 23.166" E	0^{0} 55' 37.226" N
58	BIREUEN	96^{0} 37' 2.906" E	5^{0} 5' 21.147" N
59	BLITAR	112^{0} 13' 39.698" E	8^{0} 7' 51.085" S
60	BLORA	111^{0} 22' 41.184" E	7^{0} 5' 37.558" S
61	BOALEMO	122^{0} 20' 0.273" E	0^{0} 39' 28.397" N
62	BOGOR	106^{0} 42' 55.504" E	6^{0} 33' 16.682" S
63	BOJONEGORO	111^{0} 48' 8.227" E	7^{0} 14' 29.908" S
64	BOLAANGMONGONDOW	124^{0} 2' 22.062" E	0^{0} 42' 50.872" N
65	BOLAANGMONGONDOW SELATAN	123^{0} 58' 11.508" E	0^{0} 24' 50.673" N
66	BOLAANGMONGONDOW TIMUR	124^{0} 30' 51.410" E	0^{0} 42' 54.417" N
67	BOLAANGMONGONDOW UTARA	123^{0} 27' 12.213" E	0^{0} 45' 50.501" N
68	BOMBANA	121^{0} 50' 31.118" E	4^{0} 51' 0.830" S
69	BONDOWOSO	113^{0} 56' 33.949" E	7^{0} 56' 39.413" S
70	BONE	120^{0} 7' 30.139" E	4^{0} 41' 14.611" S
71	BONEBOLANGO	123^{0} 18' 0.050" E	0^{0} 32' 37.939" N
72	BOVENDIGOEL	140^{0} 22' 59.737" E	6^{0} 7' 15.064" S

73	BOYOLALI	110° 42' 22.812" E	7° 24' 19.560" S
74	BREBES	108° 56' 14.255" E	7° 3' 27.282" S
75	BULELENG	114° 57' 10.955" E	8° 12' 42.121" S
76	BULUKUMBA	120° 13' 35.676" E	5° 27' 31.104" S
77	BULUNGAN	117° 2' 44.700" E	2° 49' 58.548" N
78	BUNGO	101° 53' 50.348" E	1° 32' 31.352" S
79	BUOL	121° 27' 2.062" E	0° 59' 14.492" N
80	BURU	126° 39' 25.274" E	3° 42' 7.686" S
81	BURU SELATAN	126° 41' 40.614" E	3° 19' 35.050" S
82	BUTON	122° 39' 21.056" E	5° 40' 45.501" S
83	BUTON UTARA	123° 1' 16.437" E	4° 44' 6.545" S
84	CIAMIS	108° 26' 22.441" E	7° 21' 50.148" S
85	CIANJUR	107° 8' 38.440" E	7° 5' 37.088" S
86	CILACAP	108° 52' 15.363" E	7° 30' 38.356" S
87	CIREBON	108° 35' 5.125" E	6° 47' 0.801" S
88	DAIRI	98° 14' 40.684" E	2° 53' 11.819" N
89	DEIYAI	136° 18' 46.526" E	4° 9' 0.644" S
90	DELISERDANG	98° 41' 19.905" E	3° 29' 12.259" N
91	DEMAK	110° 38' 23.989" E	6° 55' 1.260" S
92	DHARMASRAYA	101° 32' 9.106" E	1° 11' 29.298" S
93	DOGIYAI	135° 53' 40.367" E	3° 50' 38.104" S
94	DOMPU	118° 10' 58.640" E	8° 29' 6.374" S
95	DONGGALA	119° 49' 12.120" E	0° 23' 25.927" S
96	EMPAT LAWANG	102° 57' 4.612" E	3° 49' 24.343" S
97	ENDE	121° 43' 18.338" E	8° 38' 6.120" S

98	ENREKANG	119° 52' 58.459" E	3° 31' 5.672" S
99	FAK-FAK	132° 51' 43.499" E	3° 9' 0.227" S
100	FLORES TIMUR	122° 57' 22.213" E	8° 17' 31.278" S
101	GARUT	107° 47' 0.863" E	7° 21' 3.986" S
102	GAYOLUES	97° 20' 35.191" E	3° 58' 54.293" N
103	GIANYAR	115° 17' 34.429" E	8° 28' 53.641" S
104	GORONTALO	122° 45' 59.758" E	0° 40' 29.334" N
105	GORONTALO UTARA	122° 37' 16.537" E	0° 52' 43.360" N
106	GOWA	119° 42' 33.145" E	5° 19' 12.508" S
107	GRESIK	112° 34' 15.316" E	7° 7' 39.922" S
108	GROBOGAN	110° 54' 27.702" E	7° 6' 38.234" S
109	GUNUNGKIDUL	110° 35' 48.972" E	7° 59' 38.163" S
110	GUNUNGMAS	113° 33' 55.399" E	1° 0' 24.580" S
111	HALMAHERA BARAT	127° 32' 48.517" E	1° 18' 18.685" N
112	HALMAHERA SELATAN	127° 47' 44.356" E	0° 47' 4.355" S
113	HALMAHERA TENGAH	128° 20' 25.879" E	0° 27' 33.868" N
114	HALMAHERA TIMUR	128° 21' 45.054" E	0° 59' 59.262" N
115	HALMAHERA UTARA	127° 50' 14.105" E	1° 36' 28.663" N
116	HULUSUNGAI SELATAN	115° 12' 52.328" E	2° 43' 15.522" S
117	HULUSUNGAI TENGAH	115° 26' 11.136" E	2° 37' 34.700" S
118	HULUSUNGAI UTARA	115° 7' 21.008" E	2° 25' 44.509" S
119	HUMBANG HASUNDUTAN	98° 35' 11.499" E	2° 14' 36.024" N
120	INDRAGIRI HILIR	103° 9' 50.970" E	0° 15' 45.336" S
121	INDRAGIRI HULU	102° 18' 15.906" E	0° 31' 36.185" S
122	INDRAMAYU	108° 10' 55.717" E	6° 22' 27.953" S
123	INTAN JAYA	136° 28' 25.389" E	3° 26' 47.199" S

124	JAYAPURA	139^0 59' 25.088" E	3^0 1' 9.442" S
125	JAYAWIJAYA	139^0 6' 42.090" E	4^0 3' 15.120" S
126	JEMBER	113^0 39' 16.062" E	8^0 15' 1.248" S
127	JEMBRANA	114^0 41' 0.466" E	8^0 18' 47.717" S
128	JENEPONTO	119^0 40' 48.975" E	5^0 35' 39.443" S
129	JEPARA	110^0 46' 43.482" E	6^0 34' 47.223" S
130	JOMBANG	112^0 15' 43.664" E	7^0 33' 11.938" S
131	KAIMANA	133^0 59' 41.439" E	3^0 33' 28.045" S
132	KAMPAR	101^0 6' 1.161" E	0^0 19' 7.146" N
133	KAPUAS	114^0 21' 49.082" E	1^0 49' 47.054" S
134	KAPUAS HULU	112^0 51' 43.935" E	0^0 49' 37.306" N
135	KARANGANYAR	111^0 0' 44.485" E	7^0 37' 4.684" S
136	KARANGASEM	115^0 32' 26.723" E	8^0 21' 59.291" S
137	KARAWANG	107^0 21' 32.484" E	6^0 15' 27.912" S
138	KARIMUN	103^0 34' 53.386" E	0^0 49' 41.320" N
139	KARO	98^0 16' 21.086" E	3^0 6' 38.542" N
140	KATINGAN	113^0 16' 38.593" E	1^0 45' 39.991" S
141	KAUR	103^0 24' 47.771" E	4^0 36' 3.652" S
142	KAYONG UTARA	109^0 42' 30.672" E	1^0 5' 38.787" S
143	KEBUMEN	109^0 36' 43.879" E	7^0 38' 56.594" S
144	KEDIRI	112^0 5' 58.414" E	7^0 49' 2.658" S
145	KEEROM	140^0 39' 58.457" E	3^0 18' 53.888" S
146	KENDAL	110^0 9' 4.312" E	7^0 1' 52.795" S
147	KEPAHIANG	102^0 37' 53.489" E	3^0 38' 15.238" S
148	KEPULAUAN ANAMBAS	105^0 58' 36.209" E	3^0 3' 15.060" N

149	KEPULAUAN ARU	134° 27' 56.251" E	6° 12' 15.125" S
150	KEPULAUAN MENTAWAI	99° 39' 1.686" E	2° 11' 12.510" S
151	KEPULAUAN MERANTI	102° 40' 2.523" E	1° 1' 39.204" N
152	KEPULAUAN SANGIHE	125° 31' 54.444" E	3° 36' 6.116" N
153	KEPULAUAN SERIBU	106° 34' 6.176" E	5° 39' 15.314" S
154	KEPULAUAN SIAU TAGULANDANG BIARO	125° 25' 31.964" E	2° 20' 44.744" N
155	KEPULAUAN SULA	125° 55' 37.331" E	2° 2' 40.936" S
156	KEPULAUAN TALAUD	126° 48' 4.083" E	4° 19' 0.005" N
157	KEPULAUAN YAPEN	136° 6' 12.475" E	1° 44' 0.392" S
158	KERINCI	101° 28' 34.555" E	2° 2' 56.619" S
159	KETAPANG	110° 31' 20.826" E	1° 39' 35.590" S
160	KLATEN	110° 37' 16.670" E	7° 40' 47.970" S
161	KLUNGKUNG	115° 27' 25.044" E	8° 40' 34.579" S
162	KOLAKA	121° 39' 31.283" E	4° 3' 59.393" S
163	KOLAKA TIMUR	121° 41' 23.287" E	3° 49' 27.556" S
164	KOLAKA UTARA	121° 8' 53.208" E	3° 15' 2.534" S
165	KONAWE	121° 36' 23.754" E	3° 29' 43.739" S
166	KONAWE KEPULAUAN	123° 5' 49.804" E	4° 7' 1.446" S
167	KONAWE SELATAN	122° 24' 44.756" E	4° 15' 22.070" S
168	KONAWE UTARA	121° 59' 12.864" E	3° 25' 11.457" S
169	KOTA AMBON	128° 12' 56.517" E	3° 41' 4.885" S
170	KOTA BALIKPAPAN	116° 52' 52.410" E	1° 9' 56.617" S
171	KOTA BANDAACEH	95° 19' 49.920" E	5° 33' 43.376" N
172	KOTA BANDARLAMPUNG	105° 14' 45.046" E	5° 26' 7.634" S
173	KOTA BANDUNG	107° 38' 20.570" E	6° 54' 40.653" S

174	KOTA BANJAR	108° 34' 2.513" E	7° 22' 43.068" S
175	KOTA BANJARBARU	114° 47' 24.340" E	3° 28' 15.131" S
176	KOTA BANJARMASIN	114° 35' 28.256" E	3° 19' 17.256" S
177	KOTA BATAM	104° 2' 18.731" E	0° 53' 53.886" N
178	KOTA BATU	112° 32' 0.348" E	7° 49' 54.074" S
179	KOTA BAU-BAU	122° 40' 9.517" E	5° 25' 33.107" S
180	KOTA BEKASI	106° 59' 40.484" E	6° 15' 56.066" S
181	KOTA BENGKULU	102° 19' 3.979" E	3° 50' 37.026" S
182	KOTA BIMA	118° 47' 27.213" E	8° 27' 9.164" S
183	KOTA BINJAI	98° 29' 36.190" E	3° 36' 38.085" N
184	KOTA BITUNG	125° 9' 36.249" E	1° 29' 30.800" N
185	KOTA BLITAR	112° 9' 58.358" E	8° 5' 44.721" S
186	KOTA BOGOR	106° 47' 43.872" E	6° 35' 38.066" S
187	KOTA BONTANG	117° 19' 57.146" E	0° 11' 42.432" N
188	KOTA BUKITTINGGI	100° 22' 7.220" E	0° 17' 55.650" S
189	KOTA CILEGON	106° 1' 33.303" E	5° 59' 43.633" S
190	KOTA CIMAHI	107° 32' 49.525" E	6° 52' 14.630" S
191	KOTA CIREBON	108° 33' 13.952" E	6° 44' 34.237" S
192	KOTA DENPASAR	115° 13' 21.403" E	8° 40' 12.946" S
193	KOTA DEPOK	106° 49' 5.808" E	6° 23' 33.294" S
194	KOTA DUMAI	101° 13' 57.775" E	1° 52' 30.883" N
195	KOTA GORONTALO	123° 3' 10.682" E	0° 32' 21.011" N
196	KOTA GUNUNG SITOLI	97° 35' 19.663" E	1° 16' 55.707" N
197	KOTA JAKARTA BARAT	106° 45' 10.016" E	6° 9' 46.216" S
198	KOTA JAKARTA PUSAT	106° 50' 8.866" E	6° 10' 54.317" S

199	KOTA JAKARTA SELATAN	106° 48' 18.790" E	6° 16' 42.031" S
200	KOTA JAKARTA TIMUR	106° 53' 21.481" E	6° 15' 27.670" S
201	KOTA JAKARTA UTARA	106° 51' 19.597" E	6° 7' 56.867" S
202	KOTA JAMBI	103° 36' 50.463" E	1° 35' 54.590" S
203	KOTA JAYAPURA	140° 46' 41.767" E	2° 38' 57.595" S
204	KOTA KEDIRI	112° 0' 59.407" E	7° 49' 26.721" S
205	KOTA KENDARI	122° 34' 54.424" E	3° 59' 10.508" S
206	KOTA KOTAMOBAGU	124° 18' 2.799" E	0° 44' 0.904" N
207	KOTA KUPANG	123° 35' 15.610" E	10° 10' 17.126" S
208	KOTA LANGSA	97° 58' 40.848" E	4° 28' 52.165" N
209	KOTA LHOKSEUMAWE	97° 5' 37.280" E	5° 11' 15.089" N
210	KOTA LUBUKLINGGAU	102° 52' 24.918" E	3° 15' 48.660" S
211	KOTA MADIUN	111° 31' 52.704" E	7° 37' 42.322" S
212	KOTA MAGELANG	110° 13' 11.493" E	7° 28' 30.739" S
213	KOTA MAKASSAR	119° 26' 7.378" E	5° 8' 28.346" S
214	KOTA MALANG	112° 38' 3.738" E	7° 58' 47.002" S
215	KOTA MANADO	124° 52' 33.814" E	1° 30' 53.391" N
216	KOTA MATARAM	116° 6' 52.138" E	8° 35' 17.496" S
217	KOTA MEDAN	98° 40' 42.117" E	3° 38' 2.923" N
218	KOTA METRO	105° 18' 36.753" E	5° 7' 2.073" S
219	KOTA MOJOKERTO	112° 26' 14.670" E	7° 28' 16.548" S
220	KOTA PADANG	100° 23' 2.739" E	0° 54' 56.721" S
221	KOTA PADANGPANJANG	100° 24' 2.707" E	0° 28' 12.644" S
222	KOTA PADANGSIDEMPUAN	99° 16' 59.588" E	1° 23' 29.783" N
223	KOTA PAGARALAM	103° 15' 54.924" E	4° 6' 56.375" S
224	KOTA PALANGKARAYA	113° 55' 5.274" E	1° 59' 4.458" S

225	KOTA PALEMBANG	104^0 44' 13.440" E	2^0 58' 18.111" S
226	KOTA PALOPO	120^0 8' 23.809" E	2^0 58' 43.924" S
227	KOTA PALU	119^0 54' 48.570" E	0^0 52' 40.102" S
228	KOTA PANGKALPINANG	106^0 6' 45.282" E	2^0 6' 44.986" S
229	KOTA PARE-PARE	119^0 39' 49.043" E	4^0 1' 28.774" S
230	KOTA PARIAMAN	100^0 7' 38.777" E	0^0 35' 50.093" S
231	KOTA PASURUAN	112^0 54' 35.259" E	7^0 39' 9.989" S
232	KOTA PAYAKUMBUH	100^0 37' 43.982" E	0^0 13' 44.494" S
233	KOTA PEKALONGAN	109^0 40' 42.678" E	6^0 53' 7.508" S
234	KOTA PEKANBARU	101^0 27' 39.015" E	0^0 34' 7.620" N
235	KOTA PEMATANGSIANTAR	99^0 3' 54.143" E	2^0 57' 26.344" N
236	KOTA PONTIANAK	109^0 19' 46.291" E	0^0 0' 33.134" N
237	KOTA PRABUMULIH	104^0 13' 52.612" E	3^0 26' 51.127" S
238	KOTA PROBOLINGGO	113^0 12' 15.357" E	7^0 46' 33.885" S
239	KOTA SABANG	95^0 18' 58.506" E	5^0 50' 4.400" N
240	KOTA SALATIGA	110^0 29' 59.926" E	7^0 20' 17.782" S
241	KOTA SAMARINDA	117^0 10' 18.510" E	0^0 27' 1.665" S
242	KOTA SAWAHLUNTO	100^0 45' 18.667" E	0^0 36' 40.060" S
243	KOTA SEMARANG	110^0 23' 20.650" E	7^0 1' 19.320" S
244	KOTA SERANG	106^0 10' 30.537" E	6^0 7' 16.117" S
245	KOTA SIBOLGA	98^0 47' 22.884" E	1^0 44' 10.657" N
246	KOTA SINGKAWANG	109^0 1' 33.599" E	0^0 53' 55.066" N
247	KOTA SOLOK	100^0 37' 34.918" E	0^0 46' 52.842" S
248	KOTA SORONG	131^0 21' 0.186" E	0^0 55' 22.458" S
249	KOTA SUBULUSSALAM	97^0 56' 13.264" E	2^0 43' 44.778" N

250	KOTA SUKABUMI	106^0 55' 47.424" E	6^0 56' 16.654" S
251	KOTA SUNGAI PENUH	101^0 20' 41.436" E	2^0 7' 25.858" S
252	KOTA SURABAYA	112^0 43' 13.873" E	7^0 16' 23.527" S
253	KOTA SURAKARTA	110^0 49' 14.441" E	7^0 33' 30.964" S
254	KOTA TANGERANG	106^0 39' 1.158" E	6^0 10' 48.108" S
255	KOTA TANGERANG SELATAN	106^0 42' 29.224" E	6^0 17' 56.907" S
256	KOTA TANJUNGBALAI	99^0 47' 20.379" E	2^0 56' 12.943" N
257	KOTA TANJUNGPINANG	104^0 28' 27.872" E	0^0 54' 53.365" N
258	KOTA TARAKAN	117^0 35' 45.112" E	3^0 21' 3.774" N
259	KOTA TASIKMALAYA	108^0 11' 30.503" E	7^0 20' 34.980" S
260	KOTA TEBINGTINGGI	99^0 10' 16.667" E	3^0 19' 0.316" N
261	KOTA TEGAL	109^0 7' 3.712" E	6^0 52' 12.327" S
262	KOTA TERNATE	127^0 20' 47.493" E	0^0 47' 29.636" N
263	KOTA TIDORE	127^0 40' 53.849" E	0^0 26' 22.126" N
264	KOTA TOMOHON	124^0 48' 58.068" E	1^0 19' 35.511" N
265	KOTA TUAL	132^0 20' 6.171" E	5^0 33' 35.071" S
266	KOTA YOGYAKARTA	110^0 22' 29.596" E	7^0 48' 11.570" S
267	KOTABARU	116^0 11' 2.395" E	3^0 21' 2.243" S
268	KOTAWARINGIN BARAT	111^0 42' 11.376" E	2^0 29' 33.893" S
269	KOTAWARINGIN TIMUR	112^0 45' 22.878" E	2^0 8' 4.009" S
270	KUANTAN SINGINGI	101^0 29' 43.299" E	0^0 29' 51.432" S
271	KUBURAYA	109^0 31' 27.952" E	0^0 23' 5.738" S
272	KUDUS	110^0 52' 6.913" E	6^0 47' 39.335" S
273	KULONPROGO	110^0 9' 10.531" E	7^0 48' 56.412" S
274	KUNINGAN	108^0 34' 24.683" E	6^0 59' 43.675" S
275	KUPANG	123^0 48' 6.755" E	9^0 52' 7.701" S

276	KUTAI BARAT	115^{0} 53' 5.493" E	0^{0} 27' 44.422" S
277	KUTAI KARTANEGARA	116^{0} 25' 33.636" E	0^{0} 1' 56.811" S
278	KUTAI TIMUR	117^{0} 16' 47.260" E	0^{0} 58' 59.042" N
279	LABUHANBATU	100^{0} 6' 53.940" E	2^{0} 19' 12.854" N
280	LABUHANBATU SELATAN	100^{0} 6' 24.715" E	1^{0} 49' 54.904" N
281	LABUHANBATU UTARA	99^{0} 44' 29.603" E	2^{0} 24' 47.207" N
282	LAHAT	103^{0} 27' 6.077" E	3^{0} 54' 34.486" S
283	LAMANDAU	111^{0} 19' 28.299" E	1^{0} 49' 16.162" S
284	LAMONGAN	112^{0} 18' 23.990" E	7^{0} 7' 39.894" S
285	LAMPUNG BARAT	104^{0} 15' 59.054" E	5^{0} 3' 30.766" S
286	LAMPUNG SELATAN	105^{0} 29' 30.685" E	5^{0} 33' 39.022" S
287	LAMPUNG TENGAH	105^{0} 13' 33.336" E	4^{0} 51' 59.523" S
288	LAMPUNG TIMUR	105^{0} 42' 32.880" E	5^{0} 7' 48.663" S
289	LAMPUNG UTARA	104^{0} 48' 25.582" E	4^{0} 48' 30.050" S
290	LANDAK	109^{0} 43' 57.428" E	0^{0} 30' 51.164" N
291	LANGKAT	98^{0} 13' 39.473" E	3^{0} 44' 9.106" N
292	LANNY JAYA	138^{0} 9' 52.313" E	4^{0} 5' 39.018" S
293	LEBAK	106^{0} 12' 13.584" E	6^{0} 38' 35.200" S
294	LEBONG	102^{0} 13' 50.402" E	3^{0} 4' 19.420" S
295	LEMBATA	123^{0} 32' 8.636" E	8^{0} 24' 0.678" S
296	LIMAPULUHKOTO	100^{0} 33' 39.136" E	0^{0} 1' 44.955" N
297	LINGGA	104^{0} 46' 16.641" E	0^{0} 18' 4.061" S
298	LOMBOK BARAT	116^{0} 6' 41.971" E	8^{0} 39' 57.820" S
299	LOMBOK TENGAH	116^{0} 16' 45.752" E	8^{0} 42' 9.049" S
300	LOMBOK TIMUR	116^{0} 32' 53.236" E	8^{0} 33' 43.373" S

301	LOMBOK UTARA	116^0 16' 12.408" E	8^0 20' 57.715" S
302	LUMAJANG	113^0 8' 19.866" E	8^0 7' 29.456" S
303	LUWU	120^0 9' 56.087" E	3^0 11' 6.340" S
304	LUWU TIMUR	121^0 6' 47.726" E	2^0 31' 53.306" S
305	LUWU UTARA	120^0 9' 28.926" E	2^0 23' 54.290" S
306	MADIUN	111^0 38' 48.918" E	7^0 37' 5.646" S
307	MAGELANG	110^0 14' 45.249" E	7^0 30' 27.299" S
308	MAGETAN	111^0 21' 9.559" E	7^0 39' 32.096" S
309	MAHAKAM ULU	115^0 0' 52.318" E	0^0 55' 13.751" N
310	MAJALENGKA	108^0 14' 28.319" E	6^0 48' 42.427" S
311	MAJENE	118^0 55' 25.227" E	3^0 12' 24.476" S
312	MALAKA	124^0 52' 38.971" E	9^0 32' 1.194" S
313	MALANG	112^0 37' 58.437" E	8^0 7' 11.576" S
314	MALINAU	115^0 42' 53.519" E	2^0 34' 27.177" N
315	MALUKU BARAT DAYA	127^0 36' 15.906" E	7^0 35' 57.657" S
316	MALUKU TENGAH	128^0 18' 32.246" E	3^0 8' 18.096" S
317	MALUKU TENGGARA	132^0 58' 26.618" E	5^0 41' 19.211" S
318	MALUKU TENGGARA BARAT	131^0 21' 32.838" E	7^0 32' 35.167" S
319	MAMASA	119^0 18' 54.056" E	2^0 58' 41.002" S
320	MAMBERAMO RAYA	137^0 36' 0.913" E	2^0 24' 27.807" S
321	MAMBERAMO TENGAH	138^0 49' 41.705" E	3^0 50' 43.200" S
322	MAMUJU	119^0 0' 27.592" E	2^0 33' 46.783" S
323	MAMUJU TENGAH	119^0 30' 42.186" E	2^0 1' 9.479" S
324	MAMUJU UTARA	119^0 24' 26.953" E	1^0 27' 24.922" S
325	MANDAILING NATAL	99^0 22' 46.408" E	0^0 46' 53.909" N
326	MANGGARAI	120^0 25' 10.884" E	8^0 34' 26.474" S

327	MANGGARAI BARAT	119^0 55' 48.415" E	8^0 35' 17.493" S
328	MANGGARAI TIMUR	120^0 41' 54.287" E	8^0 34' 21.672" S
329	MANOKWARI	133^0 48' 33.432" E	0^0 57' 17.134" S
330	MANOKWARI SELATAN	134^0 3' 22.615" E	1^0 32' 32.342" S
331	MAPPI	139^0 18' 25.452" E	6^0 22' 52.133" S
332	MAROS	119^0 41' 22.714" E	5^0 2' 4.978" S
333	MAYBRAT	132^0 32' 13.831" E	1^0 23' 12.809" S
334	MELAWI	111^0 38' 49.009" E	0^0 41' 39.856" S
335	MERANGIN	102^0 4' 24.584" E	2^0 12' 0.298" S
336	MERAUKE	139^0 30' 48.777" E	7^0 54' 58.418" S
337	MESUJI	105^0 23' 4.579" E	4^0 0' 27.608" S
338	MIMIKA	136^0 23' 47.828" E	4^0 28' 5.221" S
339	MINAHASA	124^0 50' 2.682" E	1^0 14' 54.627" N
340	MINAHASA SELATAN	124^0 31' 28.727" E	1^0 4' 39.027" N
341	MINAHASA TENGGARA	124^0 44' 11.991" E	0^0 59' 45.556" N
342	MINAHASA UTARA	124^0 59' 0.910" E	1^0 34' 5.864" N
343	MOJOKERTO	112^0 29' 37.223" E	7^0 32' 43.437" S
344	MOROWALI	121^0 55' 40.385" E	2^0 46' 31.070" S
345	MOROWALI UTARA	121^0 10' 3.158" E	1^0 48' 24.134" S
346	MUARAENIM	104^0 5' 34.167" E	3^0 32' 40.374" S
347	MUAROJAMBI	103^0 46' 44.889" E	1^0 39' 24.342" S
348	MUKO-MUKO	101^0 27' 47.476" E	2^0 41' 46.879" S
349	MUNA	122^0 34' 38.345" E	4^0 51' 59.435" S
350	MURUNGRAYA	114^0 13' 16.024" E	0^0 3' 12.126" S
351	MUSIBANYUASIN	103^0 48' 38.003" E	2^0 29' 28.619" S

352	MUSIRAWAS	102° 54' 13.662" E	2° 57' 27.832" S
353	NABIRE	135° 28' 10.844" E	3° 33' 36.101" S
354	NAGANRAYA	96° 29' 58.709" E	4° 10' 29.331" N
355	NAGEKEO	121° 17' 20.011" E	8° 40' 53.008" S
356	NATUNA	108° 12' 16.707" E	3° 55' 19.662" N
357	NDUGA	138° 20' 15.144" E	4° 31' 12.596" S
358	NGADA	120° 59' 55.906" E	8° 39' 30.094" S
359	NGANJUK	111° 56' 34.254" E	7° 36' 22.787" S
360	NGAWI	111° 22' 6.996" E	7° 26' 9.716" S
361	NIAS	97° 43' 34.761" E	1° 5' 27.860" N
362	NIAS BARAT	97° 28' 38.067" E	1° 0' 20.815" N
363	NIAS SELATAN	97° 45' 21.159" E	0° 46' 36.602" N
364	NIAS UTARA	97° 19' 24.002" E	1° 21' 10.901" N
365	NUNUKAN	116° 41' 31.066" E	3° 57' 29.279" N
366	OGAN ILIR	104° 35' 34.042" E	3° 25' 36.267" S
367	OGAN KOMERING ILIR	105° 24' 24.603" E	3° 20' 48.805" S
368	OGAN KOMERING ULU	104° 5' 35.074" E	4° 6' 6.588" S
369	OGAN KOMERING ULU SELATAN	103° 54' 9.991" E	4° 34' 50.969" S
370	OGAN KOMERING ULU TIMUR	104° 33' 3.971" E	4° 4' 6.014" S
371	PACITAN	111° 10' 15.229" E	8° 6' 50.688" S
372	PADANG LAWAS	99° 49' 15.206" E	1° 8' 53.630" N
373	PADANG LAWAS UTARA	99° 47' 22.404" E	1° 36' 46.385" N
374	PADANGPARIAMAN	100° 12' 56.511" E	0° 33' 44.524" S
375	PAKPAKBHARAT	98° 18' 15.290" E	2° 35' 14.043" N
376	PAMEKASAN	113° 30' 12.885" E	7° 4' 4.471" S

377	PANDEGLANG	105° 41' 30.021" E	6° 36' 16.234" S
378	PANGANDARAN	108° 32' 15.775" E	7° 38' 19.078" S
379	PANGKAJENE KEPULAUAN	119° 36' 30.332" E	4° 47' 42.563" S
380	PANIAI	136° 59' 42.518" E	3° 40' 43.208" S
381	PARIGIMOUTONG	120° 2' 8.278" E	0° 0' 5.044" S
382	PASAMAN	100° 5' 56.806" E	0° 23' 40.358" N
383	PASAMAN BARAT	99° 39' 40.381" E	0° 12' 28.677" N
384	PASER	116° 2' 38.153" E	1° 44' 43.060" S
385	PASURUAN	112° 50' 0.592" E	7° 44' 48.878" S
386	PATI	111° 2' 22.835" E	6° 43' 27.729" S
387	PEGUNUNGAN ARFAK	133° 40' 55.364" E	1° 18' 50.773" S
388	PEGUNUNGAN BINTANG	140° 31' 2.557" E	4° 30' 12.817" S
389	PEKALONGAN	109° 37' 52.151" E	7° 2' 55.390" S
390	PELALAWAN	102° 21' 18.006" E	0° 10' 58.632" N
391	PEMALANG	109° 23' 35.645" E	7° 1' 27.507" S
392	PENAJAM PASER UTARA	116° 37' 7.938" E	1° 11' 20.474" S
393	PENUKAL ABAB LEMATANG ILIR	103° 57' 42.854" E	3° 12' 17.343" S
394	PESAWARAN	105° 4' 53.325" E	5° 28' 29.130" S
395	PESISIR BARAT	104° 8' 46.722" E	5° 21' 12.956" S
396	PESISIR SELATAN	100° 50' 9.522" E	1° 43' 43.037" S
397	PIDIE	96° 2' 7.599" E	4° 59' 35.008" N
398	PIDIE JAYA	96° 12' 4.921" E	5° 6' 54.342" N
399	PINRANG	119° 36' 14.933" E	3° 38' 30.599" S
400	POHUWATO	121° 39' 12.329" E	0° 40' 53.831" N
401	POLEWALI MANDAR	119° 9' 59.062" E	3° 19' 6.310" S

402	PONOROGO	111° 30' 52.152" E	7° 57' 5.455" S
403	PONTIANAK	109° 6' 4.194" E	0° 19' 47.591" N
404	POSO	120° 30' 7.512" E	1° 39' 40.365" S
405	PRINGSEWU	104° 55' 44.561" E	5° 20' 57.341" S
406	PROBOLINGGO	113° 18' 12.076" E	7° 51' 33.717" S
407	PULANGPISAU	114° 0' 36.502" E	2° 49' 6.278" S
408	PULAU MOROTAI	128° 25' 44.366" E	2° 18' 35.903" N
409	PULAU TALIABU	124° 46' 20.377" E	1° 49' 20.875" S
410	PUNCAK	137° 33' 2.392" E	3° 24' 13.236" S
411	PUNCAKJAYA	137° 34' 8.348" E	3° 54' 34.108" S
412	PURBALINGGA	109° 24' 20.524" E	7° 19' 30.494" S
413	PURWAKARTA	107° 25' 27.531" E	6° 35' 43.397" S
414	PURWOREJO	109° 58' 5.698" E	7° 42' 12.248" S
415	RAJAAMPAT	130° 46' 47.690" E	0° 23' 33.733" S
416	REJANGLEBONG	102° 41' 28.773" E	3° 25' 57.375" S
417	REMBANG	111° 27' 43.115" E	6° 46' 21.431" S
418	ROKAN HILIR	100° 46' 54.218" E	1° 49' 40.217" N
419	ROKAN HULU	100° 31' 4.363" E	0° 51' 30.078" N
420	ROTE NDAO	123° 6' 40.668" E	10° 45' 21.274" S
421	SABURAIJUA	121° 51' 10.805" E	10° 32' 28.905" S
422	SAMBAS	109° 20' 21.651" E	1° 28' 27.195" N
423	SAMOSIR	98° 41' 20.118" E	2° 33' 14.108" N
424	SAMPANG	113° 15' 32.744" E	7° 4' 34.502" S
425	SANGGAU	110° 26' 24.670" E	0° 18' 6.422" N
426	SARMI	138° 51' 54.786" E	2° 28' 27.687" S
427	SAROLANGUN	102° 39' 45.378" E	2° 19' 11.092" S
428	SAWAHLUNTO SIJUNJUNG	101° 5' 20.837" E	0° 40' 7.832" S
429	SEKADAU	110° 57' 48.771" E	0° 1' 55.610" N

430	SELAYAR	120° 48' 0.911" E	6° 49' 11.865" S
431	SELUMA	102° 39' 12.821" E	4° 3' 57.744" S
432	SEMARANG	110° 27' 53.691" E	7° 16' 48.033" S
433	SERAM BAGIAN BARAT	129° 17' 56.908" E	3° 6' 50.916" S
434	SERAM BAGIAN TIMUR	130° 38' 22.193" E	3° 35' 12.920" S
435	SERANG	106° 7' 57.916" E	6° 6' 25.953" S
436	SERDANG BEDAGAI	99° 3' 41.977" E	3° 23' 17.834" N
437	SERUYAN	112° 7' 51.545" E	2° 12' 25.191" S
438	SIAK	101° 55' 20.651" E	0° 47' 54.647" N
439	SIDENRENGRAPPANG	119° 59' 7.488" E	3° 48' 51.663" S
440	SIDOARJO	112° 40' 55.492" E	7° 27' 13.705" S
441	SIGI	119° 58' 32.995" E	1° 27' 47.914" S
442	SIKKA	122° 22' 51.457" E	8° 39' 42.142" S
443	SIMALUNGUN	99° 2' 38.864" E	2° 57' 53.878" N
444	SIMEULUE	96° 7' 45.527" E	2° 35' 17.006" N
445	SINJAI	120° 10' 48.723" E	5° 11' 5.644" S
446	SINTANG	112° 1' 31.552" E	0° 2' 21.886" S
447	SITUBONDO	114° 2' 38.509" E	7° 42' 24.185" S
448	SLEMAN	110° 22' 59.308" E	7° 42' 9.677" S
449	SOLOK	100° 49' 42.335" E	0° 56' 40.065" S
450	SOLOK SELATAN	101° 15' 50.489" E	1° 23' 9.316" S
451	SOPPENG	119° 53' 46.464" E	4° 19' 44.393" S
452	SORONG	131° 27' 1.702" E	1° 12' 2.638" S
453	SORONG SELATAN	132° 12' 9.444" E	1° 41' 12.427" S
454	SRAGEN	110° 58' 10.852" E	7° 23' 22.855" S
455	SUBANG	107° 43' 43.819" E	6° 29' 28.648" S
456	SUKABUMI	106° 42' 45.240" E	7° 4' 35.080" S

457	SUKAMARA	111° 12' 4.054" E	2° 34' 17.035" S
458	SUKOHARJO	110° 49' 54.885" E	7° 40' 29.984" S
459	SUMBA BARAT	119° 25' 22.005" E	9° 37' 40.901" S
460	SUMBA BARAT DAYA	119° 10' 31.539" E	9° 32' 7.965" S
461	SUMBA TENGAH	119° 40' 12.456" E	9° 34' 17.471" S
462	SUMBA TIMUR	120° 15' 29.362" E	9° 50' 28.741" S
463	SUMBAWA	117° 28' 55.191" E	8° 41' 6.359" S
464	SUMBAWA BARAT	116° 54' 29.292" E	8° 48' 54.651" S
465	SUMEDANG	107° 58' 50.565" E	6° 49' 3.643" S
466	SUMENEP	114° 39' 49.904" E	6° 37' 47.395" S
467	SUPIORI	135° 33' 37.069" E	0° 43' 23.043" S
468	TABALONG	115° 28' 18.040" E	1° 51' 31.106" S
469	TABANAN	115° 4' 18.361" E	8° 26' 6.916" S
470	TAKALAR	119° 25' 25.697" E	5° 27' 22.064" S
471	TAMBRAUW	132° 40' 14.549" E	0° 49' 34.965" S
472	TANA TIDUNG	117° 12' 18.093" E	3° 33' 45.635" N
473	TANAHBUMBU	115° 39' 54.853" E	3° 26' 23.813" S
474	TANAHDATAR	100° 35' 6.645" E	0° 27' 55.282" S
475	TANAHLAUT	114° 55' 36.239" E	3° 49' 54.172" S
476	TANATORAJA	119° 42' 30.828" E	3° 5' 19.875" S
477	TANGERANG	106° 31' 30.588" E	6° 10' 44.952" S
478	TANGGAMUS	104° 37' 38.198" E	5° 24' 46.342" S
479	TANJUNGJABUNG BARAT	103° 6' 45.176" E	1° 5' 2.655" S
480	TANJUNGJABUNG TIMUR	103° 57' 10.204" E	1° 14' 46.322" S
481	TAPANULI SELATAN	99° 12' 58.206" E	1° 31' 15.838" N
482	TAPANULI TENGAH	98° 35' 19.034" E	1° 52' 44.141" N
483	TAPANULI UTARA	99° 3' 59.937" E	1° 58' 41.262" N
484	TAPIN	115° 6' 12.731" E	2° 53' 40.108" S

485	TASIKMALAYA	108° 9' 22.579" E	7° 30' 20.648" S
486	TEBO	102° 21' 12.075" E	1° 21' 30.046" S
487	TEGAL	109° 9' 25.821" E	7° 2' 15.668" S
488	TELUKBINTUNI	133° 24' 42.739" E	2° 1' 49.008" S
489	TELUKWONDAMA	134° 30' 27.253" E	2° 58' 50.241" S
490	TEMANGGUNG	110° 8' 1.668" E	7° 14' 56.289" S
491	TIMOR TENGAH SELATAN	124° 25' 18.256" E	9° 49' 33.059" S
492	TIMOR TENGAH UTARA	124° 31' 17.964" E	9° 21' 32.527" S
493	TOBASAMOSIR	99° 11' 59.353" E	2° 22' 56.458" N
494	TOJOUNAUNA	121° 32' 14.122" E	1° 4' 35.287" S
495	TOLIKARA	138° 32' 12.592" E	3° 26' 52.718" S
496	TOLITOLI	120° 43' 57.148" E	0° 51' 4.580" N
497	TORAJA UTARA	119° 52' 32.323" E	2° 53' 41.747" S
498	TRENGGALEK	111° 37' 22.585" E	8° 9' 16.466" S
499	TUBAN	111° 53' 37.965" E	6° 57' 22.944" S
500	TULANGBAWANG	105° 31' 39.914" E	4° 23' 18.333" S
501	TULANGBAWANG BARAT	105° 7' 42.241" E	4° 25' 59.486" S
502	TULUNGAGUNG	111° 54' 7.048" E	8° 5' 35.189" S
503	WAJO	120° 10' 40.280" E	3° 59' 0.816" S
504	WAKATOBI	123° 48' 26.631" E	5° 37' 51.163" S
505	WAROPEN	136° 33' 53.221" E	2° 41' 12.431" S
506	WAYKANAN	104° 35' 36.861" E	4° 28' 23.209" S
507	WONOGIRI	111° 1' 12.445" E	7° 56' 28.754" S
508	WONOSOBO	109° 54' 23.068" E	7° 24' 24.152" S
509	YAHUKIMO	139° 36' 12.396" E	4° 26' 56.955" S
510	YALIMO	139° 37' 30.640" E	3° 39' 50.386" S
511	YAPEN WAROPEN	135° 21' 0.910" E	1° 33' 38.744" S

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Hamid, Muhyiddin, *Sunan Abu Daud*, jilid II, t.th.

Al-Jaelany, Zubaer Umar, *al-Khulasat al-Wafiyah*, Kudus: Menara Kudus, t.th.

Al-Maraghi, Ahmad Mustafa, *Terjemah Tafsir Al-Maraghi*, Juz II, Penerjemah: Anshori Umar Sitanggal, Semarang: CV. Toha Putra, 1993

An-Nasa'i, *Sunan an- Nasa'i*, Mesir: Mustafa Bab al Halabi, jilid IV, cet. Ke-1, 383 H/1964 M.

Al-Qalyubi, Shihabuddin, *Hasyiah al-Minhaj al-Thalibin*, Kairo: Mustafa al-Bab al-Halabi, 1956, Jilid II

Al-Syarwani, *Hasyiah Syarwani*, Kairo: Beirut, Jilid III

Baker, Robert H., *Astronomy*, D. Van Nostrand Company, Inc. Toronta – London – New York, cet. Ke-4, 1953

Curtis and George Greisen Mallison, Francis D., *Science In Daily Life*, New York: Ginn and Company, 1953.

Depag RI, *Himpunan Keputusan Musyawarah Hisab Rukyah dari berbagai Sistem Tahun 1990-1997*, Jakarta: Direktorat Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, cet. Ke-1, 1999-2000

-----------, *Al-Qur'an dan Terjemahnya,* Semarang: Kumudasmoro Grafindo, 1994.

-----------, *Pedoman Penentuan Arah Qiblat*, Jakarta: Ditbinbapera, 1995.

-----------, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek peningka tan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama / IAIN, *Ensiklopedi Islam,* Jakarta: CV. Anda Utama, 1993.

-----------, Badan Hisab dan Rukyat, *Almanak Hisab Rukyat*, Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, Jakarta: 1981

Direktorat Jenderal Binbaga Islam–Dirjen Binbapera, *Penentuan Awal Waktu Shalat dan Penentuan Arah Qiblat,* Jakarta, 1995

Hambali, Slamet dan Ahmad Izzuddin, "Awal Ramadan 1418 H dan Validitas Ilmu Hisab Rukyah," dalam *Wawasan*, 30 Desember 1997.

Hambali, Slamet, *Ilmu Falak I (Tentang Penentuan Awal Waktu Shalat dan Penentuan Arah Kiblat Di Seluruh Dunia),* t.th.

Husain, Ibrahim, *Tinjauan Hukum Islam Terhadap Penetapan Awal Bulan Ramadan, Shawal, Dhulhijjah*, dalam Mimbar Hukum, Aktualisasi Hukum Islam, no. 06, t.th, 1992

Ibnu Rusyd, *Bidayatul Mujtahid wa Nihayatul Muqtashid*, Beirut: Dar al-Fikr, jilid I, t,th.

Izzuddin, Ahmad, *Hisab Praktis Arah Kiblat dalam Materi Pelatihan Hisab Rukyah Tingkat Dasar Jawa Tengah Pimpinan Wilayah Lajnah Falakiyyah NU Jawa Tengah*, Semarang: t.th, 2002

-----------, *Fiqh Hisab Rukyah di Indonesia,* Yogyakarta: Logung Pustaka, cet. Ke-1, 2003

Jamaluddin, Thomas *Visibilitas Hilal Di Indonesia : Sebuah Penelitian dalam Bidang Matahari dan Lingkaran Antariksa*, Bandung: Lapan, 9 Oktober 2000

Khazin, Muhyiddin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktek,* Yogyakarta: Buana Pustaka, cet. Ke-1, 2004

Ma'luf, Loewis, *al-Munjid fil Lughah wal 'Alam*, Beirut: Dar al-Masyriq, Cet. 25, 1975

Munawir, Ahmad Warson, *al-Munawir Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progressif, 1997

Raharto, Mudji, *"Fenomena Gerhana"*, Lembang: Pendidikan Pelatihan Hisab Rukyah Negara-negara MABIMS 2000, 10 Juli – 7 Agustus 2000.

Soetjipto, dkk., *Islam Dan Ilmu Pengetahuan Tentang Gerhana (Menghadapi Gerhana Matahari Total 1983)*, Yogyakarta: LPPM IAIN Sunan Kalijaga, 1983

Toruan, M S L, *Kosmografi*, cet. ke-7, Semarang: Banteng Timur, 1953

Turner, Howard R., *Science in Medievel Islam, An Illustrated Introduction,* Austin: University of Texas Pers, 1997

---------, *Pokok Ilmu Falak*, Semarang: Banteng Timur, cet, IV. 1957

---------, *Sains Islam yang Mengagumkan,* Cet. ke 1, Bandung, Anggota IKAPI diterjemahkan dari Sains in Medieval Islam, 2004

Media Website

www.magnetic-declination.com

www.qiblalocator.com

TIM PENYUSUN
BUKU SAKU
HISAB RUKYAT

Penanggung Jawab	: Dr. H. Muchtar Ali, M. Hum
Ketua	: Dr. H. Ahmad Izzuddin, M. Ag
Sekretaris	: Ismail Fahmi, S.Ag
Anggota	: 1. H. Jamaluddin M. Marki, Lc, M
	2. Dra. Hj. Syakirah
	3. Anisah Budiwati, S. HI, M.Si
	4. Siti Tatmainul Qulub, S. HI, M
	5. H. Zam Zam Kusumaatmaja, S

Tim Penyusun

Ilmu falak pada dasarnya menggunakan dua pendekatan "kerja ilmiah" dalam mengetahui waktu-waktu ibadah dan posisi benda-benda langit, yakni pendekatan hisab (perhitungan) dan pendekatan rukyat (observasi) benda-benda langit, maka idealnya penamaan ilmu falak ditinjau dari "kerja ilmiah"nya, disebut ilmu hisab rukyat, tidak disebut ilmu hisab (saja).

Buku ini menguraikan tentang metode hisab rukyat pengukuran arah kiblat, perhitungan awal waktu shalat, dan penentuan awal bulan (khususnya bulan qamariyah atau hijriyah). Dan buku ini sangat penting karena menjadi buku acuan dan buku standar dalam melakukan hisab rukyat khususnya tentang pengukuran arah kiblat, perhitungan waktu shalat serta penentuan awal bulan qamariyah Kementerian Agama RI.

Diharapkan buku ini benar-benar dapat dimanfaatkan dan dijadikan rujukan bagi para ahli dan pecinta hisab rukyat di masyarakat, ormas-ormas Islam serta lembaga falak, dan Kantor Kementerian Agama pada khususnya.

ISBN : 978-602-14566-2-0